รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัย “การประเมินพันธุ์อ้อยดีเด่นร่วมกับเกษตรกรและการคัดเลือกพันธุ์อ้อย โดยอาศัยลักษณะทางสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยในอ้อยตอ”

Participatory variety selection of elite lines of sugarcane and using physiological traits associated with adaptability under Northeast Thailand conditions in ratoon cane

โดย

ผศ.ดร. พัชริน ส่งศรี และคณะ

เมษายน 2561

สัญญาเลขที่ RDG5850021

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การประเมินพันธุ์อ้อยดีเด่นร่วมกับเกษตรกรและการคัดเลือกพันธุ์อ้อยโดยอาศัยลักษณะทางสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยในอ้อยตอ”

คณะผู้วิจัย

1. นายพัชริน ส่งศรี มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2. นายนันทวุฒิ จงรั้งกลาง มหาวิทยาลัยขอนแก่น
3. นายประสิทธิ์ ใจศิล มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สนับสนุนสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ค
สารบัญภาพ	จ
ข้อมูลโครงการ	
ชื่อผู้รับทุน และหัวหน้าโครงการ	1
รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย	1
บทสรุปย่อสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary)	2
ความเป็นมาและความสำคัญ	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
การตรวจเอกสาร	
สถานการณ์การการผลิตอ้อย	5
ปัญหาของการปลูกอ้อยในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	5
แนวทางในการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	5
การปรับปรุงพันธุ์อ้อย	6
การประเมินศักยภาพพันธุ์อ้อยในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	6
ลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญในการคัดเลือกพันธุ์อ้อยที่ส่งผลต่อผลผลิตและน้ำตาล	7
ลักษณะการเจริญเติบโตและลักษณะทางสรีรวิทยา	8
ลักษณะทางสัญฐานวิทยาและสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการไว้ตออ้อย	9
อุปกรณ์และวิธีการ	10
ผลการทดลองและวิจารณ์	
คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน และข้อมูลสภาพอากาศ	13
การเจริญเติบโตทางด้านส่วนต้นและใบ	17
การตอบสนองทางด้านสรีรวิทยา	30
องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตอ้อยและน้ำตาล	47
ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตอ้อยกับลักษณะทางสรีรวิทยา	53
การคัดเลือกพันธุ์อ้อยโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม	57
ลักษณะประจำพันธุ์	62
สรุป ข้อเสนอแนะ และผลพลอยได้จากการวิจัย	
สรุป	63
ข้อเสนอแนะ	64
ผลพลอยได้จากการวิจัย	64

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เอกสารอ้างอิง	66
ภาคผนวก	69

ภาพกิจกรรมในระหว่างการทดลอง 79

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ข้อมูลคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน 2 สถานที่ (หมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น และ ไร่เทียมพืชผล อ.กุมภวาปี) 14

ตารางที่ 2 จำนวนหน่อ/กอ ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 3 4 5 และ 6 เดือน หลังตัดอ้อยปลูก ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 18

ตารางที่ 3 จำนวนหน่อ/กอ ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 4 5 และ 6 เดือน หลังตัดอ้อยปลูก ณ ไร่เทียมพืชผล จังหวัดอุดรธานี 19

ตารางที่ 4 จำนวนลำ/กอ ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 7 8 9 และ 10 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 20

ตารางที่ 5 จำนวนลำ/กอ ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 7 8 9 และ 10 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ ไร่เทียมพืชผล จังหวัดอุดรธานี 21

ตารางที่ 6 ความสูงต้นของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 4 6 8 และ 10 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 23

ตารางที่ 7 ความสูงต้นของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 4 6 8 และ 10 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ ณ ไร่เทียมพืชผล จังหวัดอุดรธานี 25

ตารางที่ 8 พื้นที่ใบของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 4 6 8 และ 10 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 28

ตารางที่ 9 พื้นที่ใบของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 3 6 8 และ 10 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ ไร่เทียมพืชผล จังหวัดอุดรธานี 29

ตารางที่ 10 ปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบ (relative water content) ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 สายพันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 3-6 เดือน หลังตัดอ้อยปลูก ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 31

ตารางที่ 11 ปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบ (relative water content; RWC) ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 สายพันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 4 6 8 และ 10 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ ณ ไร่เทียมพืชผล จ.อุดรธานี 32

ตารางที่ 12 การนำของปากใบ (stomatal conductance) ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 สายพันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 4 6 8 และ10 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 34

ตารางที่ 13 การนำของปากใบ (stomatal conductance) ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 สายพันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 3-6 เดือน หลังตัดอ้อยปลูก ณ ไร่เทียมพืชผล จ.อุดรธานี 35

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 14 Chlorophyll fluorescence ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 สายพันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 4 6 8 และ 10 เดือน หลังตัดอ้อยปลูก ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 37

ตารางที่ 15 Chlorophyll fluorescence ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 สายพันธุ์ ในอ้อยตอ 38

ที่อายุ 3 และ 6 เดือน หลังตัดอ้อยปลูก ณ ไร่เทียมพืชผล จ. อุดรธานี
ตารางที่ 16 ค่าความเขียวของสีใบ (SPAD chlorophyll meter reading; SCMR) ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 สายพันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 4 6 8 และ 10 เดือน หลังตัดอ้อยปลูก ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40
ตารางที่ 17 ค่าความเขียวของสีใบ (SPAD chlorophyll meter reading; SCMR) ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 สายพันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 4 6 8 และ 10 เดือน หลังตัดอ้อยปลูก ณ ไร่เทียมพืชผล จ. อุดรธานี 41
ตารางที่ 18 พื้นที่ใบจำเพาะของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 สายพันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 4 6 8 และ 10 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 43
ตารางที่ 19 พื้นที่ใบจำเพาะของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 สายพันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 4 6 8 และ 10 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ ไร่เทียมพืชผล จ.อุดรธานี 44
ตารางที่ 20 เส้นผ่านศูนย์กลางลำ น้ำหนักลำ ความยาวลำ และจำนวนลำต่อกอ ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอ ที่อายุ เก็บเกี่ยว ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 48
ตารางที่ 21 จำนวนลำต่อไร่ ผลผลิตอ้อย ผลผลิตน้ำตาล และซีซีเอส ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอ ที่อายุ เก็บเกี่ยว ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 50
ตารางที่ 22 เปอร์เซ็นต์การคัดเลือกพันธุ์อ้อยของเกษตรกรรายเล็ก รายกลาง รายใหญ่ และพนักงานและนักวิชาการ ในระยะอ้อยย่างปล้อง ที่แปลงทดลองหมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และไร่เทียมพืชผล อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี 58
ตารางที่ 23 เปอร์เซ็นต์การคัดเลือกพันธุ์อ้อยของเกษตรกรรายเล็ก รายกลาง รายใหญ่ และพนักงานและนักวิชาการ ในระยะโตเต็มที่ ที่แปลงทดลองหมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และไร่เทียมพืชผล อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี 60
ตารางภาคผนวกที่ 1 ลักษณะทรงกอ ปล้อง การเรียงตัวของปล้อง ตา ลิ้นใบ และคอใบ ของอ้อย 17 พันธุ์ 77

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 ความชื้นดินในระดับความลึกต่างๆที่ปลูกทดสอบพันธุ์อ้อยดีเด่นในอ้อยตอ ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่อายุ 3-12 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก (a) และ ไร่เทียมพืชผล อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี ที่อายุ 4-9 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก (b) 15

ภาพที่ 2 อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ปริมาณน้ำฝน และเปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์ ณ หมวดพืชไร่มหาวิทยาลัยขอนแก่น และ ไร่เทียมพืชผล อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี 16

ภาพที่ 3 รูปแบบการเจริญเติบโตทางต้น ความสูงต้นของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 3 4 5 6 7 8 9 และ 10 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 24

ภาพที่ 4 รูปแบบการเจริญเติบโตทางต้นความสูงต้นของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอ ที่อายุ 4 5 6 7 8 9 และ 10 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ ไร่เทียมพืชผล จังหวัดอุดรธานี 26

ภาพที่ 5 ค่าบริกซ์ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 8 9 10 11และ 12 เดือน หลังตัดอ้อยปลูก ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 46

ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตอ้อยกับจำนวนลำต่อไร่ (a) จำนวนลำต่อกอ (b) ความยาวลำ (c) และเส้นผ่านศูนย์กลางลำ (d) ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอ ที่อายุ เก็บเกี่ยว ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 49

ภาพที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตอ้อยกับผลผลิตน้ำตาล (a) และค่าซีซีเอส (b) ผลผิตน้ำตาลกับค่าบริกซ์ (c) และค่าซีซีเอสกับค่าบริกซ์ (d) ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุเก็บเกี่ยว ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 51

ภาพที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างอ้อยปลูกกับอ้อยตอในลักษณะการให้ผลผลิตอ้อย (a) ค่าซีซีเอส (CCS) (b) ผลผลิตน้ำตาล (c) และจำนวนลำต่อไร่ (d) ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ที่อายุเก็บเกี่ยว ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 52

ภาพที่ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างการให้ผลผลิตอ้อยกับประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสง (FV/Fm) ที่อายุ 4 เดือน (a) 6 เดือน (b) 8 เดือน (c) และ10 เดือน (d) ในอ้อยตอของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 54

ภาพที่ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างการให้ผลผลิตอ้อยกับความเขียวเข้มของใบ (SPAD chlorophyll meter reading; SCMR) ที่อายุ 4 เดือน (a) 6 เดือน (b) 8 เดือน (c) และ10 เดือน (d) ในอ้อยตอของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 54

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างการให้ผลผลิตอ้อยกับพื้นที่ใบจำเพาะ (specific leaf area; SLA) ที่อายุ 4 เดือน (a) 6 เดือน (b) 8 เดือน (c) และ10 เดือน (d) ในอ้อยตอของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 55

ภาพที่ 12 ความสัมพันธ์ระหว่างการให้ผลผลิตอ้อยกับปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบ (relative water content; RWC) ที่อายุ 4 เดือน (a) 6 เดือน (b) 8 เดือน (c) และ10 เดือน (d) ในอ้อยตอของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 55

ภาพที่ 13 ความสัมพันธ์ระหว่างการให้ผลผลิตอ้อยกับการชักนำของปากใบ (stomatal conductance) ที่อายุ 4 เดือน (a) 6 เดือน (b) 8 เดือน (c) และ10 เดือน (d) ในอ้อยตอของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 56

ภาพที่ 14 เปอร์เซ็นต์การคัดเลือกพันธุ์อ้อยของเกษตรกรรายเล็ก (a) รายกลาง (b) รายใหญ่ (c) และเฉลี่ยจากทุกกลุ่มเกษตรกร (d) ในระยะย่างปล้อง ที่แปลงทดลองหมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และไร่เทียมพืชผล อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี 59

ภาพที่ 15 เปอร์เซ็นต์การคัดเลือกพันธุ์อ้อยของเกษตรกรรายเล็ก (a) รายกลาง (b) รายใหญ่ (c) และเฉลี่ยจากทุกกลุ่มเกษตรกร (d) ในระยะโตเต็มที่ ที่แปลงทดลองหมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และไร่เทียมพืชผล อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี 61

ภาพภาคผนวกที่ 1 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบขาวในพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ในอ้อยตอที่อายุ 2 และ 3 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ ไร่เทียมพืชผล อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี 70

ภาพภาคผนวกที่ 2 ทรงกอของพันธุ์/สายพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่อายุ 2 เดือนหลังตัดอ้อย 71

ภาพภาคผนวกที่ 3 ทรงกอของพันธุ์/สายพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่อายุ 3 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก 73

ภาพภาคผนวกที่ 4 ทรงกอของพันธุ์/สายพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่อายุ 6 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก 75

รายงานฉบับสมบูรณ์

สัญญาเลขที่ RDG5850021

โครงการ "การประเมินพันธุ์อ้อยดีเด่นร่วมกับเกษตรกรและการคัดเลือกพันธุ์อ้อยโดยอาศัยลักษณะทางสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยในอ้อยตอ"

ข้อมูลโครงการ

ชื่อผู้รับทุน และหัวหน้าโครงการ นายพัชริน ส่งศรี

หน่วยงานที่สังกัด ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

หมายเลขโทรศัพท์ 0-4334-2949 โทรสาร 0-4336-4636 e-mail patcharinso@kku.ac.th

ชื่อผู้ร่วมโครงการ นายนันทวุฒิ จงรั้งกลาง

หน่วยงานที่สังกัด ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ชื่อที่ปรึกษาโครงการ นายประสิทธิ์ ใจศิล

หน่วยงานที่สังกัด ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) การประเมินพันธุ์อ้อยดีเด่นร่วมกับเกษตรกรและการคัดเลือกพันธุ์อ้อยโดยอาศัยลักษณะทางสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยในอ้อยตอ

(ภาษาอังกฤษ) Participatory variety selection of elite lines of sugarcane and using physiological traits associated with adaptability under Northeast Thailand conditions in ratoon cane

ได้รับอนุมัติงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 งบประมาณที่ได้รับ 855,000 บาท

บทสรุปย่อสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary)

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำตาล สร้างมูลค่าให้แก่ประเทศหลายแสนล้านบาท อีกทั้งยังช่วยให้เกษตรกรมีรายได้ที่มั่นคงขึ้น ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปริมาณอ้อยส่งเข้าโรงงานมากที่สุดในประเทศ และในอนาคตจะมีการขยายโรงงานน้ำตาลอีกไม่ต่ำกว่า 6 แห่งในเขตนี้ ทำให้มีต้องมีการขยายพื้นที่ปลูกเพื่อเพิ่มปริมาณอ้อยให้เพียงพอที่จะส่งเข้าสู่โรงงาน หรืออาจจะเป็นการเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ให้มากขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม พันธุ์อ้อยที่เกษตรกรในเขตนี้ใช้ปลูกส่วนใหญ่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์และทดสอบพันธุ์จากเขตภาคกลาง ส่งผลให้พันธุ์อ้อยในเขตนี้อาจจะยังไม่เหมาะสมกับท้องถิ่น ทำให้มีความสามารถในการไว้ตอต่ำ อ่อนแอต่อโรค และแมลง เกษตรกรต้องใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยมาก ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น การคัดเลือกพันธุ์ให้เหมาะสมกับพื้นที่ปลูกในอ้อยตอนั้น ต้องการข้อมูลจากเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยขนาดต่างๆ ทั้งรายใหญ่ กลาง และเล็ก รวมถึงข้อมูลทางสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวของอ้อยในเขตดินทราย อาศัยน้ำฝน ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์กับนักปรับปรุงพันธุ์ เพื่อสามารถคัดเลือกพันธุ์อ้อยที่มีการปรับตัวได้ดี ให้ผลผลิตอ้อยสดและน้ำตาลสูงในอ้อยตอ เพื่อช่วยให้เกษตรกรและอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลเกิดความยั่งยืนต่อไป ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อทดสอบพันธุ์อ้อยดีเด่นจากแหล่งต่างๆ ที่มีการปรับตัวได้ดีในสภาพดินทรายเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือในอ้อยตอ (2) เพื่อศึกษาลักษณะทางสรีรวิทยาของอ้อยที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวของอ้อยตอในสภาพดินทรายในเขตไร่อ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ (3) เพื่อทราบลักษณะของอ้อยตอที่เกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือต้องการ ซึ่งจากการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ทำให้ทราบว่า ลักษณะที่ช่วยในการสนับสนุนหรือส่งเสริมให้อ้อยแต่ละพันธุ์มีผลผลิตอ้อยและน้ำตาลสูงนั้น มีความแตกต่างกัน โดยลักษณะที่มีบทบาทสำคัญ ได้แก่ ประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสง ปริมาณคลอโรฟิลล์ และการรักษาสถานะของน้ำในใบ เป็นต้น และนอกจากนี้ ในการประเมินพันธุ์อ้อยโดยเกษตรกร ทำให้ทราบข้อมูลความชื่นชอบพันธุ์อ้อยของเกษตรกร ทั้งรายเล็ก รายกลางและรายใหญ่ โดยพบว่า ลักษณะหลักที่เลือก คือ จำนวนลำ ขนาดลำ ความสูง การหลุดร่วงของกาบใบ การไม่มีขนที่กาบใบ และการคลุมพื้นที่ของใบ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลงานวิจัยเหล่านี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการคัดเลือกพันธุ์อ้อยได้ต่อไปในอนาคต

ในขณะนี้มีการนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยการแจกจ่ายพันธุ์อ้อยในงานวิจัยนี้ ตามความต้องการของเกษตรกร จำนวน 8 ราย และแจกจ่ายให้กับโรงงานน้ำตาล จำนวน 2 โรงงาน ตามความชื่นชอบของเกษตรกร

ความเป็นมาและความสำคัญ

อ้อยเป็นวัตถุดิบของอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย มีการส่งออกน้ำตาลรวมในปริมาณ 6.29 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่าประมาณ 87,942 ล้านบาท ทำให้ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกน้ำตาลอันดับ 2 ของโลก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) อย่างไรก็ตาม ระดับผลผลิตเฉลี่ยอ้อยของประเทศไทยต่ำกว่าประเทศคู่แข่งมาก โดยมีผลผลิตต่อไร่ของประเทศไทยเฉลี่ยในช่วงปี 2549-2553 คือ 10.54 ตันต่อไร่ ส่วนประเทศคู่แข่งสำคัญอย่างบราซิลและออสเตรเลียมีผลผลิตต่อไร่ประมาณ 12.48 และ 13.42 ตันต่อไร่ ตามลาดับ (FAOSTAT, 2012) ยิ่งไปกว่านั้น พบว่า ผลผลิตต่อไร่ของอ้อยตอลดลงจากอ้อยปลูกประมาณ 10-30 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยและน้ำตาลจึงเป็นนโยบายที่สำคัญของประเทศไทย

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นแหล่งปลูกอ้อยที่ใหญ่ที่สุดของประเทศ โดยภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ปลูกประมาณ 4,786,376 ไร่ หรือ 43.46 % (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2559) ดินที่ใช้ในการปลูกอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (เพิ่มพูน, 2527) นอกจากนี้ พื้นที่ส่วนใหญ่ที่ใช้ผลิตอ้อยในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนืออยู่นอกเขตชลประทาน ต้องอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก และมีความแปรปรวนในเรื่องผลผลิตสูง ปริมาณและการกระจายตัวของฝนไม่ดี ด้วยสภาพดังกล่าวทำให้การไว้ตอในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือไม่ค่อยดี ผลผลิตของอ้อยตอต่ำลงมาก อาจไม่คุ้มต่อการไว้ตอ ทำให้ต้องปลูกอ้อยใหม่ทุกปี ส่งผลให้ต้นทุนการผลผลิตอ้อยในเขตนี้สูง เพราะกำไรของชาวไร่อ้อยส่วนใหญ่มาจากอ้อยตอ โดยการไว้ตออ้อยสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ 25-30 เปอร์เซ็นต์ (ประสิทธิ์, 2555)

การประเมินศักยภาพพันธุ์อ้อยมีความสำคัญในการพัฒนาการผลิตอ้อยที่ปลูกในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การปรับปรุงพันธุ์อ้อยของมหาวิทยาลัยขอนแก่น เริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2537 โดยได้รวบรวมพันธุ์อ้อย จำนวน 325 พันธุ์ จากศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายภาคที่ 1 พันธุ์อ้อยทั้งหมดถูกนำไปปลูกทดสอบในดินทรายชุดยโสธร เพื่อประเมินลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญ ได้แก่ ผลผลิต ค่าความหวาน จำนวนลำต่อกอ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น และความสามารถในการไว้ตอ ผลการประเมินลักษณะทางการเกษตร ของทั้งอ้อยปลูกและอ้อยตอในระหว่างปี พ.ศ. 2537-40 พบว่า มีอ้อยจำนวน19 พันธุ์ มีลักษณะที่ต้องการ จึงได้คัดเลือกไว้เพื่อใช้เป็นพันธุ์พ่อแม่ และได้ทำการสร้างลูกผสมจำนวน 30 คู่ผสม ที่ศูนย์เกษตรอ้อยภาคกลาง ได้ลูกผสม จำนวน 7,688 โคลนพันธุ์ ซึ่งนำมาประเมินความสามารถในการไว้ตอ ผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญอื่นๆ ในปี พ.ศ. 2542 (ค.ศ. 1999) โครงการปรับปรุงพันธุ์อ้อยของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้ทำการผสมพันธุ์อ้อย ให้ชื่อว่า อ้อยลูกผสมชุด มข. 1999 แล้วคัดเลือกและทดสอบผลผลิตตามลำดับขั้น ประสิทธิ์ และจิรวัฒน์ (2555) ประเมินผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรของอ้อยลูกผสมชุด มข. 1999 ได้แก่ KKU99-01 และ KKU99-02 เปรียบเทียบกับพันธุ์ UT94-2-483 UT95-2-156, KK94-2-200, K84-200 และ K88-92 ในเขตพื้นที่อาศัยน้ำฝน พบว่า แม้พันธุ์อ้อยลูกผสมชุด มข. 1999 ทั้งสองพันธุ์ให้ผลผลิตต่ำในแปลงทดลองที่จังหวัดขอนแก่น และอุดรธานี แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า

พันธุ์ทั้งสองมีขนาดลำใหญ่กว่าพันธุ์อื่นๆทั้งสองสถานที่ และมีค่าซีซีเอส (CCS) และ ผลผลิตน้ำตาลสูงในแปลงทดลองที่จังหวัดขอนแก่น

อย่างไรก็ตาม การคัดเลือกพันธุ์อ้อยส่วนใหญ่จะมีเกษตรกรเข้ามาร่วมกับนักปรับปรุงพันธุ์ในระยะการเก็บเกี่ยว ทำให้เกษตรกรไม่สามารถพิจารณาคัดเลือกพันธุ์อ้อยที่มีการปรับตัวได้ดีช่วงในระยะต่างๆได้ ดังนั้น เพื่อให้การปรับปรุงพันธุ์อ้อยมีประสิทธิภาพมากที่สุด ควรให้เกษตรกรเข้ามามีส่วนร่วมในการคัดเลือกพันธุ์อ้อยตั้งแต่ระยะแตกกอ ระยะย่างปล้อง และระยะเก็บเกี่ยว ร่วมกับนักปรับปรุงพันธุ์ จะทำให้ได้พันธุ์อ้อยที่ผ่านการคัดเลือกเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรอย่างแท้จริง นอกจากนี้ การคัดเลือกพันธุ์อ้อยยังต้องการข้อมูลทางสรีรวิทยาที่จะช่วยในการตัดสินใจที่ถูกต้อง ซึ่งเป็นข้อมูลการปรับตัวของพันธุ์อ้อยที่ปลูกในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ไม่เพียงแต่พิจารณาผลผลิต คุณภาพ และลักษณะทางการเกษตรเท่านั้น ลักษณะทางสรีรวิทยาของอ้อย อาทิ ดัชนีพื้นที่ใบ ค่าการนำปากใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์ และค่าสถานะน้ำในใบ เป็นต้น อาจจะมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงไปสู่การตอบสนองของผลผลิตในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ผลิตอ้อยแบบอาศัยน้ำฝน ซึ่ง Jangpromma et al. (2012) รายงานว่าค่า SPAD chlorophyll meter reading (SCMR) มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบอ้อยทั้งในสภาพขาดน้ำและไม่ขาดน้ำ ในพันธุ์ที่ไม่ต้านทานต่อการขาดน้ำ มีค่า SCMR ต่ำมากเมื่อกระทบแล้งอย่างรุนแรง (Silva et al., 2007) นอกจากนี้ พันธุ์ที่ผลผลิตสูงเมื่อทดสอบในสภาพแล้ง มีลักษณะทางสรีรวิทยา เช่น ปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบ อัตราการสังเคราะห์แสง อัตราการหายใจ และค่าการนำปากใบ มีการตอบสนองที่ดีกว่าพันธุ์ที่ให้ผลผลิตต่ำ (Graca et al., 2010) ความเข้าใจความสัมพันธ์ของลักษณะต่างๆที่เกี่ยวข้องกับผลผลิต จะช่วยให้สามารถอธิบายการปรับตัวที่เหมาะสมของอ้อยในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ บางลักษณะดังกล่าวมานั้น มีความอ่อนไหวต่อสภาพแวดล้อมต่ำ ซึ่งสามารถใช้เป็นลักษณะที่เหมาะสมเพื่อใช้ในระบบการปรับปรุงพันธุ์ ตลอดจนได้พันธุ์ที่มีการปรับตัวที่ดีในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำหรับแนะนำนักวิจัยและเกษตรกรเพื่อการศึกษาและการผลิตอ้อยอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนมากขึ้น

ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกพันธุ์อ้อยดีเด่นในอ้อยตอที่มีการปรับตัวได้ดี ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่เป็นสภาพดินทรายและอาศัยน้ำฝน ทำให้ได้พันธุ์อ้อยที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตอ้อยสดและน้ำตาลที่สูง เป็นที่ยอมรับของเกษตรกร และศึกษาลักษณะทางสรีรวิทยาที่จะเป็นประโยชน์ต่อการคัดเลือกพันธุ์อ้อยในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อทดสอบพันธุ์อ้อยดีเด่นจากแหล่งต่างๆ ที่มีการปรับตัวได้ดีในสภาพดินทรายเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือในอ้อยตอ
2. เพื่อศึกษาลักษณะทางสรีรวิทยาของอ้อยที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวของอ้อยตอในสภาพดินทรายในเขตไร่อ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
3. เพื่อทราบลักษณะของอ้อยตอที่เกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือต้องการ

การตรวจเอกสาร

สถานการณ์การการผลิตอ้อย

อุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลมีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย สำหรับปี 2558 มีการส่งออกน้ำตาลรวมในปริมาณ 6.29 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่าประมาณ 87,942 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) อย่างไรก็ตาม ระดับผลผลิตเฉลี่ยอ้อยของประเทศไทยยังถือว่าอยู่ในระดับต่ำ กล่าวคือ มีผลผลิตต่อไร่ของประเทศไทยเฉลี่ยในช่วงปี 2558/59 คือ 9.15 ตันต่อไร่ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2559) และผลผลิตอ้อยตอลดลงจากอ้อยปลูกประมาณ 10-30 เปอร์เซ็นต์ (FAOSTAT, 2012) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นแหล่งปลูกอ้อยที่ใหญ่ที่สุดของประเทศ โดยภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ปลูกประมาณ 4,786,376ไร่ หรือ 43.46 % ภาคกลาง 3,053,232 ไร่ ภาคเหนือประมาณ 2,537,836 ไร่ และภาคตะวันออก 635,395ไร่ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2559)

ปัญหาของการปลูกอ้อยในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ปัญหาของการปลูกอ้อยในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่จะมาจากสภาพพื้นที่ดินทราย การเก็บกักน้ำไม่ดี มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และเป็นเขตที่ปลูกอ้อยโดยอาศัยน้ำฝนเป็นส่วนใหญ่ ในระหว่างการเจริญเติบโตในช่วงแรกมักจะประสบกับสภาวะแล้ง เพราะมีการปลูกอ้อยแบบข้ามแล้งหรือปลายฝน (เดือนตุลาคม–พฤศจิกายน) (ประสิทธิ์, 2549a) และดินที่ใช้ในการปลูกอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (เพิ่มพูน, 2527) นอกจากนี้ พื้นที่ส่วนใหญ่ที่ใช้ผลิตอ้อยในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนืออยู่นอกเขตชลประทาน ต้องอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก และมีความแปรปรวนในเรื่องผลผลิตสูง ปริมาณและการกระจายตัวของฝนไม่ดี การเลือกใช้พันธุ์อ้อยที่สามารถปลูกและปรับตัวได้ดี พร้อมเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมกับสภาพการปลูกแบบอาศัยน้ำฝน จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยลดความเสี่ยง และแก้ไขปัญหานี้ได้ (Lo, 1987) ด้วยสภาพแวดล้อมในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือทำให้การไว้ตอไม่ค่อยดี ผลผลิตของอ้อยตอต่ำลงมาก อาจไม่คุ้มต่อการไว้ตอ ทำให้ต้องปลูกอ้อยใหม่ทุกปี ส่งผลให้ต้นทุนการผลผลิตอ้อยในเขตนี้สูง โดยการไว้ตออ้อยสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ 25-30 เปอร์เซ็นต์ (ประสิทธิ์, 2555) ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันการคัดเลือกและทดสอบพันธุ์อ้อยทำในเขตภาคกลาง ซึ่งมีสภาพทางนิเวศแตกต่างไปจากภาคตะวันออกเฉียงเหนืออย่างมาก จึงไม่มีความเหมาะสมกับท้องถิ่น ดังนั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องมีการคัดเลือกและทดสอบพันธุ์ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อให้ได้พันธุ์อ้อยที่เหมาะต่อสภาพแวดล้อมในการเพาะปลูกในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

แนวทางในการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ปัจจัยที่จะส่งผลให้อ้อยมีการเจริญเติบโตดี ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปริมาณแสงแดด และการจัดการด้านเขตกรรม เพื่อให้อ้อยสามารถเจริญเติบโตได้เต็มตามศักยภาพ องค์ประกอบผลผลิตของอ้อยจะขึ้นอยู่กับจำนวนลำและน้ำหนักลำ ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตของอ้อยจะต้องเพิ่มจานวนลำต่อ

พื้นที่และเพิ่มขนาดลำให้ใหญ่ขึ้น การเพิ่มจำนวนลำต่อพื้นที่สามารถทำได้โดยเลือกใช้พันธุ์อ้อยที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และต้องมีการใช้วิธีการทางเขตกรรมที่เหมาะสม โดยเฉพาะการป้องกันกำจัดวัชพืช การเลือกฤดูกาลเพาะปลูก และจัดระยะปลูก ส่วนการเพิ่มขนาดลำนั้นจะขึ้นอยู่กับพันธุ์อ้อย ธาตุอาหาร และปริมาณน้ำที่อ้อยได้รับ (ประสิทธิ์, 2555) พันธุ์อ้อยที่ดีเป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การเลือกใช้พันธุ์อ้อยให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ชนิดดิน และเงื่อนไขของเกษตรกร เกษตรกรที่ประสบความสำเร็จจะต้องเป็นผู้ที่มีการนำพันธุ์อ้อยที่สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย หรือหน่วยงานราชการอื่นๆแนะนำไว้มาทดลองปลูกภายใต้สภาพดินของตนเอง เพื่อประเมินว่าอ้อยพันธุ์ไหนเหมาะสมที่สุด โดยต้องศึกษาคุณสมบัติและข้อจำกัดของอ้อยแต่ละพันธุ์ด้วย เช่น พันธุ์อ้อยที่สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทรายแนะนำไว้ในชื่อ พันธุ์ สอน. จำนวน 30 พันธุ์นั้น จะมีคุณสมบัติและข้อจำกัดแตกต่างกันไป บางพันธุ์เหมาะสมหรับดินร่วนเหนียว บางพันธุ์สามารถที่จะปลูกในดินทรายได้ อ้อยบางพันธุ์มีอัตราสะสมน้ำตาลเร็ว เหมาะที่จะใช้ปลูกเพื่อเก็บเกี่ยวในช่วงต้นฤดูหีบอ้อย ในขณะที่บางพันธุ์เหมาะที่จะปลูกเพื่อเก็บเกี่ยวในช่วงปลายฤดูหีบ การเลือกใช้พันธุ์และการเก็บเกี่ยวให้สอดคล้องกับคุณสมบัติของอ้อยแต่ละพันธุ์

การปรับปรุงพันธุ์อ้อย

ในการปรับปรุงพันธุ์อ้อยนั้นมีการผสมระหว่างอ้อยหลาย species เพื่อหาลักษณะต่างๆที่ดี เช่น ต้านทานโรค-แมลง เข้าอยู่ในสายพันธุ์ทางการค้า (Ray et al., 2005) การปรับปรุงพันธุ์อ้อยนั้นใช้ระยะเวลานานประมาณ 7-12 ปี จึงจะได้พันธุ์อ้อยพันธุ์ใหม่ (Fauconnier, 1993) การปรับปรุงพันธุ์อ้อยนั้น เริ่มจากปลูกอ้อยลูกผสมที่ได้จากการผสมพันธุ์ในแต่ละครั้งมีประมาณ 10,000 – 50,000 ต้น (Takagi et al., 2005) จะเห็นว่ามีจำนวนต้นที่ได้จากการปลูกในชั่วรุ่นแรกจำนวนมาก เนื่องจากมีคู่ผสมจานวนมาก และเมล็ดจากแต่ละคู่ผสมก็มีจำนวนมากเช่นเดียวกัน ในระหว่างการคัดเลือกในแต่ละรอบนั้นอาจจะมีการสูญเสียสายโคลนที่ดีระหว่างการคัดเลือกหากไม่มีวิธีการประเมินลักษณะที่ต้องการอย่างเหมาะสม และใช้ระยะเวลานานในแต่ละรอบการคัดเลือก (1 รอบต่อปี) ดังนั้นนักปรับปรุงพันธุ์จึงต้องการคัดเลือกอ้อยให้ได้พันธุ์ที่ดีเร็วที่สุด และต้องมีลักษณะต่างๆที่ดีด้วย จึงต้องคัดเลือกในตั้งแต่ชั่วรุ่นแรก (Early generation selection) (Kimbeng and Cox, 2003) เพื่อให้ได้โคลนที่จำนวนลดลงในรอบต่อไป และมีลักษณะดีหลายอย่างด้วย เพื่อนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไปได้เร็วขึ้น

การประเมินศักยภาพพันธุ์อ้อยในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การประเมินศักยภาพพันธุ์อ้อยมีความสำคัญในการพัฒนาการผลิตอ้อยที่ปลูกในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การปรับปรุงพันธุ์อ้อยของมหาวิทยาลัยขอนแก่น เริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2537 โดยได้รวบรวมพันธุ์อ้อย จำนวน 325 พันธุ์ จากศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายภาคที่ 1 พันธุ์อ้อยทั้งหมดนี้ถูกนำไปปลูกทดสอบในดินทรายชุดยโสธร เพื่อประเมินลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญ ได้แก่ ผลผลิต

ค่าความหวาน จำนวนลำต่อกอ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น และความสามารถในการไว้ตอ ผลการประเมินลักษณะทางการเกษตรของทั้งอ้อยปลูกและอ้อยตอในระหว่างปี พ.ศ. 2537-40 พบว่า มีอ้อยจำนวน 19 พันธุ์ มีลักษณะที่ต้องการ จึงได้คัดเลือกไว้เพื่อใช้เป็นพันธุ์พ่อแม่ และได้ทาการสร้างลูกผสมจำนวน 30 คู่ผสม ที่ศูนย์เกษตรอ้อยภาคกลาง ได้ลูกผสม จานวน 7,688 โคลนพันธุ์ ซึ่งนำมาประเมินความสามารถในการไว้ตอ ผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญอื่นๆ โครงการปรับปรุงพันธุ์อ้อยของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้ทำการผสมพันธุ์อ้อยลูกผสมชุด มข. 1999 แล้วคัดเลือกและทดสอบผลผลิตตามลำดับขั้น จากการประเมินผลผลิตอ้อยลูกผสมชุด มข.1999 ร่วมกับโรงงานน้ำตาลกุมภวาปี จ.อุดรธานี พบว่ามีอ้อย 2 พันธุ์ คือ KKU99-03 และ KKU99-06 ให้ผลผลิตอ้อยและน้ำตาลสูงที่สุดจึงได้คัดเลือกอ้อย 2 พันธุ์นี้ ไปปลูกทดสอบร่วมกับพันธุ์อ้อยของหน่วยงานอื่นในแหล่งปลูกอ้อยทั่วประเทศระหว่างปีเพาะปลูก 2553/54 ถึง 2555/56 (ประสิทธิ์, 2549b) นอกจากนี้ กลุ่มพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงได้มีการเปรียบเทียบพันธุ์มาตรฐานในแปลงทดลองที่หมวดพืชไร่ ของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และได้ส่งไปทดสอบที่ไร่ทดลองของโรงงานน้ำตาลกุมภวาปี จ.อุดรธานี อีกแห่งหนึ่ง ซึ่ง ประสิทธิ์ (2549b) ได้คัดเลือกอ้อยลูกผสมจำนวน 2 พันธุ์ คือ KKU99-01 และ KKU99-02 ไปปลูกทดสอบผลผลิต ร่วมกับอ้อยพันธุ์ดีอีก 14 พันธุ์ จากสานักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย กรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ บริษัทมิตรผลวิจัย พัฒนาอ้อยและน้ำตาล จำกัด ในแหล่งปลูกอ้อยทั่วประเทศโดยทดสอบทั้ง 2 ปี ในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 พบว่า อ้อยทั้ง 2 พันธุ์ ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น นี้ให้ผลผลิตอ้อยและผลผลิตน้ำตาลอยู่ในลำดับแรกๆ ในทุกแปลงยกเว้นแปลงทดสอบที่ อ.กุดจับ จ.อุดรธานี ดังนั้น อ้อยทั้ง 2 พันธุ์ นี้จึงเป็นพันธุ์ทางเลือกใหม่ที่ชาวไร่อ้อยจะพิจารณานำไปทดลองปลูกได้ในหลายเขตของประเทศไทย อย่างไรก็ตาม อ้อยทั้ง 2 พันธุ์ ยังมีลักษณะที่ไม่ดี โดยเฉพาะเมื่อปลูกในเขตดินเหนียวและดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง คือ ลำต้นล้มค่อนข้างมากทำให้เก็บเกี่ยวยาก จึงเหมาะที่จะส่งเสริมในเขตดินทรายที่อาศัยน้ำฝนจะดีกว่าการปลูกในดินเหนียวเขตชลประทาน ประสิทธิ์ และจิรวัฒน์ (2555) ประเมินผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรของอ้อยลูกผสมชุด มข. 1999 ได้แก่ KKU99-01 และ KKU99-02 เปรียบเทียบกับพันธุ์ UT94-2-483, UT95-2-156, KK94-2-200, K84-200 และ K88-92 ในเขตพื้นที่อาศัยน้ำฝน พบว่า แม้พันธุ์อ้อยลูกผสมชุด มข. 1999 ทั้งสองพันธุ์ให้ผลผลิตต่ำในแปลงทดลองที่จังหวัดขอนแก่น และอุดรธานี แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า พันธุ์ทั้งสองมีขนาดลำใหญ่กว่าพันธุ์อื่นๆ ทั้งสองสถานที่ และมีค่า C.C.S. และผลผลิตน้ำตาลสูงในแปลงทดลองที่จังหวัดขอนแก่น พีรญา (2549) ประเมินพันธุ์อ้อยดีเด่นที่มีศักยภาพในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้ลักษณะผลผลิตอ้อย และผลผลิตน้ำตาลเป็นลักษณะประเมิน พบว่า ในสภาพดินทราย พันธุ์ K88-92 ให้ผลผลิตอ้อยสูงที่สุด

ลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญในการคัดเลือกพันธุ์อ้อยที่ส่งผลต่อผลผลิตและน้ำตาล

การคัดเลือกอ้อยพันธุ์ที่ดีนั้นจำเป็นต้องทราบลักษณะที่ต้องการประเมิน ศูนย์วิจัยและพัฒนาอ้อยและน้ำตาล (2549) แนะนำลักษณะที่ใช้คัดเลือกพันธุ์อ้อยจำนวน 10 ลักษณะ ได้แก่ 1) ลักษณะลำ (ความยาวลำ ความยาวปล้อง ขนาดลำ ความสมดุลของลำ การมีไส้ การเรียงตัวของปล้อง และรูปร่างลำ) 2) ลักษณะทรงกอ (จำนวนลำต่อกอ การตั้งของลำ สัดส่วนของหน่อที่พัฒนาเป็นลำ) 3) การไว้ตอ 4) การเจริญเติบโต (การ

เจริญเติบโตในระยะต่างๆ) 5) การออกดอก อ้อยที่ออกดอกจะมีผลทาให้ค่าความหวานของอ้อยลดลง 6) ความหวาน (ระดับความหวาน การคงระดับความหวาน ความเร็วในการสุกแก่) 7) ต้านทานและทนทานต่อโรค 8) ต้านทานและทนทานต่อแมลง 9) ทนทานต่อสภาพดินต่างๆ 10) ความทนทานต่อสภาพแห้งแล้ง อย่างไรก็ตาม ข้อมูลการปรับตัวของพันธุ์อ้อยที่ปลูกในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ไม่เพียงแต่ต้องพิจารณาลักษณะทางการเกษตร ผลผลิต และคุณภาพเท่านั้น ลักษณะทางสรีรวิทยาของอ้อยสามารถสร้างความเข้าใจความสัมพันธ์ของลักษณะต่างๆที่เกี่ยวข้องกับผลผลิต จะช่วยให้สามารถอธิบายการปรับตัวที่เหมาะสมของอ้อยในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้อย่างชัดเจน

ลักษณะการเจริญเติบโตและลักษณะทางสรีรวิทยา

ความเข้าใจในกลไกทางสรีรวิทยา จะช่วยเสริมเข้าใจในการปรับปรุงพันธุ์อ้อยให้มีการปรับตัวที่ดีเหมาะสมกับการใช้ปลูกในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การประเมินคัดเลือกพันธุ์อ้อยที่ดีสามารถเลือกได้หลายลายลักษณะ ดังลักษณะแนะนำที่ใช้คัดเลือกพันธุ์อ้อย จากศูนย์วิจัยและพัฒนาอ้อยและน้ำตาล (2549) ได้แก่ ลักษณะลำ (ความยาวลำ ขนาดลำ) ลักษณะทรงกอ (จำนวนลำต่อกอ การตั้งของลำ สัดส่วนของหน่อที่พัฒนาเป็นลำ) การไว้ตอ การเจริญเติบโต (การเจริญเติบโตในระยะต่างๆ) การออกดอก อ้อยที่ออกดอกจะมีผลทำให้ค่าความหวานของอ้อยลดลง ความหวาน (ระดับความหวาน การคงระดับความหวาน ความเร็วในการสุกแก่) ความต้านทานและทนทานต่อโรค แมลง สภาพดินต่างๆ และความทนทานต่อสภาพแล้ง ลักษณะที่มีความสัมพันธ์กับการให้ผลผลิตคือ ความสูงต้น ขนาดลำต้น และจำนวนใบต่อลำ Berding and Hurney (2005) พบว่า ความสูงต้น ขนาดลำต้น มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักลำอ้อยอย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่พบความสัมพันธ์กับจำนวนใบ อ้อยเป็นพืชที่มีระบบรากยาว รากอ้อยที่เจริญเติบโตเต็มที่สามารถยาวได้ถึง 150 เซนติเมตร หากว่าสภาพโครงสร้างดินดี เอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของอ้อย ทำให้ผลผลิตสูง (เกษม, 2555) ระบบรากอ้อยทั่วไปพบการแตกแขนงมากที่บริเวณผิวดิน โดยที่ความลึก 5 เซนติเมตร มีความหนาแน่นรากสูงที่สุด และลดลงตามระดับความลึกจากผิวดิน ความหนาแน่นของราก เป็นประโยชน์ในการดูดใช้น้ำและธาตุอาหาร ตลอดจนส่งผลต่อไปถึงผลผลิต (Smith et al., 2005) Jangpromma et al. (2012) รายงานว่าค่า SPAD chlorophyll meter reading (SCMR) มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบอ้อยทั้งในสภาพขาดน้ำและไม่ขาดน้ำ ในพันธุ์ที่ไม่ต้านทานต่อการขาดน้ำ มีค่า SCMR ต่ำมากเมื่อกระทบแล้งอย่างรุนแรง Silva et al. (2007) นอกจากนี้ พันธุ์ที่ต้านทานต่อความแห้งแล้ง โดยพิจารณาจากผลผลิต เมื่อทดสอบในสภาพแล้ง พบว่า ลักษณะทางสรีรวิทยา เช่น ปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบ อัตราการสังเคราะห์แสง อัตราการหายใจ และค่าการนำปากใบ มีการตอบสนองที่ดีกว่าพันธุ์อ่อนแอ (Graca et al., 2010) นั่นคือลักษณะสรีรวิทยาดังที่กล่าวมาข้างต้นอาจจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของอ้อย ตลอดจนส่งผลต่อไปสู่ผลผลิตในสภาพเขตพื้นที่ที่มีการกระจายตัวของฝนไม่ดีอย่างเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ความเข้าใจความสัมพันธ์ของลักษณะต่างๆที่เกี่ยวข้องกับผลผลิต จะช่วยให้สามารถอธิบายการปรับตัวที่เหมาะสมของอ้อยในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ บางลักษณะดังกล่าวมานั้น มีความอ่อนไหวต่อสภาพแวดล้อมต่ำ ซึ่งสามารถใช้เป็นลักษณะที่เหมาะสมเพื่อใช้ในระบบการปรับปรุงพันธุ์

ลักษณะทางสัญฐานวิทยาและสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการไว้ตออ้อย

ความสามารถของการไว้ตอดีของพันธุ์อ้อย มีหลายลักษณะที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะทางการเจริญเติบโต ลักษณะทางสรีรวิทยา และลักษณะองค์ประกอบผลผลิต ซึ่งลักษณะเหล่านี้มีความสัมพันธ์กัน จากการรายงานของ Gomathi et al. (2013) ได้มีการตรวจวัดปริมาณคลอโรฟิลล์ในอ้อย 3 ระยะ คือระยะแตกกอ ระยะย่างปล้อง และระยะสุกแก่ ซึ่งปริมาณคลอโรฟิลล์ในระยะแตกกอของอ้อยมีความสัมพันธ์ในเชิงบอกกับผลผลิตของอ้อยตอ1 และอ้อยตอ2 และพันธุ์ที่มีการไว้ต่อได้ดีมีการสะสมปริมาณคลอโรฟิลล์ที่สูงขึ้นในอ้อยตอ นอกจากนี้ยังพบว่า อ้อยพันธุ์ที่มีความสามารถในการไว้ตอต่ำแสดงอาการใบสีเหลือง การพัฒนาใบอ้อยมีความสัมพันธ์กับการสังเคราะห์แสงและในทางลักษณะทางสรีรวิทยาพื้นที่ใบมีความเชื่อมโยงในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญกับผลผลิตอ้อยและสะสมน้ำหนักแห้ง (Gajera et al., 1991) และนอกจากนี้การศึกษาของ Gomathi et al. (2013) ยังพบว่าการเจริญเติบโตของใบ ได้แก่ พื้นที่ใบ จำนวนใบและขนาดใบ มีความสำคัญต่อระยะการเจริญเติบโตของอ้อยปลูกและอ้อยตอ ซึ่งความสอดคล้องกับการศึกษาของ Shrivastava et al. (1985) ที่พบว่า อัตราการผลิตใบของอ้อยตอเพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้นและมีการผลิตใบอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งเข้าสู่ระยะสุกแก่ ยังมีการรายงานที่คล้ายกันนี้ของ Pol and Deshmukh (1999) ; และ Nalini (2009) ที่ชี้ให้เห็นว่า การเจริญเติบโตของใบที่ดีกว่าจะดูในแง่ของพื้นที่ใบ ขนาดใบและผลิตใบ ซึ่งรูปแบบการเจริญเติบโตของใบมีความแตกต่างกันระหว่างอ้อยปลูกและอ้อยตอ และพบการลดลงของพื้นที่ใบที่ระยะสุกแก่ จะเห็นได้ชัดยิ่งขึ้นในอ้อยปลูกเมื่อเทียบกับอ้อยตอ ซึ่งถ้าหากมีความเข้าใจในลักษณะทางสรีรวิทยาที่สัมพันธ์กับลักษณะต่างๆที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทางผลผลิตของอ้อยตอก็จะทำให้สามารถใช้ลักษณะเหล่านี้เป็นลักษณะที่ใช้ในการคัดเลือกพันธุ์ในระบบปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การคัดเลือกพันธุ์อ้อยดีเด่นที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยมีเกษตรกรชาวไร่อ้อยร่วมคัดเลือกพันธุ์ในทุกรอบของการคัดเลือก ร่วมกับข้อมูลทางสรีรวิทยา โดยศึกษาในอ้อยตอปีที่1 (first ratoon cane) ทำการทดลองในสภาพแปลงดินทราย และอาศัยน้ำฝน จำนวน 2 สถานที่ ได้แก่ หมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และไร่เทียมพืชผล อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี ระหว่างเดือน มกราคม 2558 ถึง มีนาคม 2559 ซึ่งเป็นงานวิจัยที่ดำเนินการต่อเนื่องมาจากการสนับสนุนในปีงบประมาณ 2556 ภายใต้ทุน วช. มุ่งเป้า ซึ่งได้มีการนำพันธุ์อ้อยดีเด่นจากหน่วยงานด้านการปรับปรุงพันธุ์ด้านต่างๆ 17 พันธุ์ มาปลูกทดสอบในสภาพแปลง ดังนี้

(1) พันธุ์อ้อยชุด มข 1999 จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ KKU99-01, KKU99-02, KKU99-03 และ KKU99-06

(2) พันธุ์อ้อยดีเด่นจาก รศ.ดร.ประเสริฐ ฉัตรวชิระวงษ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ V38 (28-0941) และ V46 (28-1211)

(3) พันธุ์อ้อยดีเด่นจาก สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย (สอน.) จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ CSB 07-79 และ CSB 07-219

(4) พันธุ์อ้อยดีเด่นจาก ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ อู่ทอง84-12 และอู่ทอง84-13

(5) พันธุ์อ้อยดีเด่นจาก ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ TP06-419 และ TP06-501

(6) พันธุ์อ้อยดีเด่นจาก บริษัท มิตรผลวิจัย พัฒนาอ้อยและน้ำตาล จำกัด จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ MP458 และMP187

(7) อ้อยที่ปลูกเป็นการค้าในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ KK3, K88-92 และ KPS01-12

ซึ่งรวบรวมพันธุ์อ้อยดีเด่นทั้ง 17 พันธุ์ ได้ดำเนินการตั้งแต่ในเดือนตุลาคม 2556 โดยรวบรวมพันธุ์จากแหล่งต่างๆ ดังรายละเอียดข้างต้นซึ่งได้รับสนับสนุนงบประมาณจากสานักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ปีงบประมาณ 2556 ในอ้อยปลูก และได้เริ่มศึกษาวิจัยอ้อยตอในเดือน มกราคม 2558 ใน 2 สถานที่ ได้แก่ แปลงทดลองหมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และไร่เทียมพืชผล อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี ซึ่งได้มีการตัดเก็บเกี่ยวอ้อยในเดือนมกราคม 2558 และเดือนมีนาคม 2558 ตามลำดับ

การปลูกและดูแลรักษาอ้อยตอ

การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการปลูกทดสอบพันธุ์อ้อย 17 พันธุ์ จำนวน 2 สถานที่ ได้แก่ (1) หมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (ตัดเก็บเกี่ยวอ้อยปลูก เดือนมกราคม 2558) และ(2) ไร่เทียมพืชผล อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี (ตัดเก็บเกี่ยวอ้อยปลูก เดือนมีนาคม 2558) วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ โดยแปลงในหมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีขนาดแปลงย่อย 5 แถว แต่ละแถวยาว 8 มีระยะระหว่างร่อง 1.50 เมตร และแปลงที่ไร่เทียมพืชผล อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี มีขนาดแปลงย่อย 4 แถว แต่ละแถวยาว 8 มีระยะระหว่างร่อง 1.65 เมตร

ในอ้อยปลูก (ปี 2556/57) ได้มีการจัดการด้านเขตกรรมดังต่อไปนี้ การเตรียมดินในสภาพไร่ ณ หมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ทำการปรับปรุงสภาพดินโดยใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพก่อนทำการปลูกอ้อย และในแปลงไร่เทียมพืชผล อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี ปลูกอ้อยในสภาพแปลงตามจริงของเกษตรกร โดยทั้ง 2 สถานที่ ทำการไถดะ 2 ครั้ง และไถแปร 1 ครั้ง และทำการยกร่อง เพื่อปลูกอ้อยแบบเป็นลำ เตรียมท่อนพันธุ์อ้อยให้มีความสม่ำเสมอ ปลอดโรคใบขาว โดยจะปลูกอ้อยทั้ง 17 พันธุ์ ตามแผนการทดลอง ในแต่ละแปลงย่อยปลูก 5 หรือ 4 แถว และมีระยะปลูก 1.50 และ 1.65 เมตร (ตามสถานที่) ระหว่างแถว แถวยาว 8 เมตร ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 พร้อมปลูก ในอัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ และ สูตร 13-13-21 อัตรา 50 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 เมื่ออ้อยอายุ 3 เดือน กำจัดวัชพืชโดยใช้จอบดาย และพ่นสารกำจัดวัชพืชหลังปลูก โดยใช้กรัมม๊อกโซน อัตรา 400 มิลลิลิตรต่ออาทราซีน อัตรา 2 กก./ต่อน้ำ 400 ลิตร ระหว่างร่อง

สำหรับอ้อยตอมีการจัดการด้านเขตกรรมดังต่อไปนี้ หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตของอ้อยปลูก ที่หมวดพืชไร่ (ม.ค. 58) และ ไร่เทียมพืชผล (มี.ค. 58) ทำการแต่งตอและกำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ได้แก่ หลังตัดแต่งตอ อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และ ปุ๋ยที่เหลือใส่ครั้งที่ 2 หลังตัดแต่งตอประมาณ 90 วัน ร่วมกับปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยการไถเปิดร่องสำหรับโรยปุ๋ย แล้วจึงไถกลบอีกรอบ พร้อมกำจัดวัชพืช เก็บผลผลิตอ้อยตอเมื่ออายุครบ 12 เดือน ซึ่งเป็นการปลูกโดยอาศัยน้ำฝนที่ไม่มีการให้น้ำชลประทานทั้ง 2 สถานที่

ข้อมูลที่ทำการตรวจวัด

ทำการเก็บข้อมูลลักษณะทางการเกษตรต่างๆ ทางด้านเจริญเติบโต สรีรวิทยา ลักษณะทางการเกษตร และการคัดเลือกพันธุ์อ้อยร่วมกับการคัดเลือกโดยเกษตรกร ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

ข้อมูลดินและสภาพฟ้าอากาศ และข้อมูลทางสรีรวิทยาของอ้อย

เก็บข้อมูลดินทั้งคุณสมบัติทางกายภาพและเคมี ได้แก่ เนื้อดิน ปริมาณธาตุอาหารก่อนอ้อยตองอก ค่าความจุการอุ้มน้ำของดิน ความหนาแน่นของดิน เป็นต้น และความชื้นในดินก่อนอ้อยตองอก และหลังปลูกทุกๆเดือนจนกระทั้งเก็บเกี่ยว ด้วยวิธีการ gravimetric โดยแบ่งเก็บตัวอย่างดิน 6 ชั้น ได้แก่ 0-15, 15-30, 30-45, 45-60, 60-75 และ 75-90 เซนติเมตร เก็บข้อมูลฟ้าอากาศรายวัน เช่น อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ปริมาณน้ำฝน และเปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์ โดยจะใช้ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาของสถานีตรวจอากาศที่อยู่ใกล้แปลงทดสอบมากที่สุด เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานอธิบายการปรับตัวของอ้อย

ข้อมูลการเจริญเติบโต

หลังจากแต่งตออ้อยเริ่มทำการตรวจวัดข้อมูล จำนวนหน่อและลำต่อก่อ ตรวจวัดเมื่ออ้อยตออายุ 3 4 5 6 เดือน และนับจำนวนลำต่อกอเมื่ออ้อยตออายุ 5 7 8 9 10 เดือน

ความสูง ตรวจวัดเมื่ออายุ 4 5 6 7 8 9 10 เดือน โดยการสุ่มเก็บข้อมูลจากแปลง อย่างละ 8 กอ วัดความสูง ลำต้นหลังจากผิวดินถึงคอใบสุดท้าย

วัดค่าบริกซ์ ที่อายุ 8-12 เดือน โดยตรวจวัดจากโดยการสุ่มในแต่ละแปลงย่อย จำนวน 8 ลำ โดยเจาะบริเวณโคน กลาง และปลายลำต้น เพื่อนำเอาน้ำอ้อย มาตรวจอ่านค่าบริกซ์หรือของแข็งที่ละลายน้ำได้ด้วยเครื่อง เครื่องแฮนด์รีเฟกโตมิเตอร์

ลักษณะประจำพันธุ์ ที่อายุ 8 เดือน ทำการเก็บข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ ทั้งหมด 4 ลักษณะ (กองคุ้มครองพันธุ์พืช, 2547; เสรีวัฒน์, 2555) ดังนี้ (1) ลักษณะทรงกอ (stool growth habit) (2) จำนวนหน่อต่อกอหลังงอกอายุ 4 เดือน (tiller number) (3) ความยาวของปล้อง (internode length) และ (4) เส้นผ่าศูนย์กลางปล้อง (internode diameter)

ข้อมูลการผลิตอ้อยและน้ำตาล และองค์ประกอบการผลิต

เมื่ออ้อยตออายุ 12 เดือน ทำการเก็บข้อมูล ผลผลิต (ตัน/ไร่) จำนวนลำ/ไร่ องค์ประกอบผลผลิตและลักษณะทางการเกษตร เช่น ความสูง (ซม.) จำนวนลำ/กอ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.) น้ำหนักลำ (กก.) เป็นต้น และคุณภาพความหวานได้แก่ ค่าบริกซ์ ค่าซี.ซี.เอส (ลูกหีบเล็ก) และผลผลิตน้ำตาล (ตัน ซี.ซี.เอส./ไร่) คำนวณจากผลผลิตอ้อย x ค่า ซี.ซี.เอส./100

ข้อมูลทางสรีรวิทยาของอ้อยดำเนินการเก็บที่อายุ 4 6 8 และ 10 เดือนหลังจากตัดอ้อยปลูก ในแปลงหมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ ได้แก่ พื้นที่ใบต่อกอ ด้วยเครื่อง Leaf Area Meter ปริมาณคลอโรฟิลล์ ด้วยเครื่อง SPAD chlorophyll meter reading (Minolta SPAD-502 meter Tokyo, Japan) และ chlorophyll fluorescence (PAM-2000 Heinz Walz GmbH, Germany) ซึ่งบ่งบอกถึงการสังเคราะห์แสง ค่าการนำของปากใบ (stomatal conductance) ด้วยเครื่อง Leaf Porometer model SC-1 บ่งบอกถึงการใช้น้ำของอ้อย วัดสถานะน้ำในใบอ้อย ด้วยค่าปริมาณน้ำสัมพัทธ์ (Relative water content; RWC) นำตัวอย่างใบมาชั่งน้ำหนักสด (fresh weight) จากนั้นนำใบไปแช่น้ำกลั่น 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส แล้วนำใบนั้นมาชั่งน้ำหนักใบที่อิ่มตัวด้วยน้ำ (saturated weight) จากนั้น นำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง และชั่งน้ำหนักใบแห้ง (dry weight) แล้วคำนวณหาค่า RWC ตามวิธีของ Kramer (1980) ดังสมการ

RWC = [(Leaf fresh weight - Leaf dry weight) / (Leaf saturated weight - Leaf dry weight) x 100

การคัดเลือกพันธุ์อ้อยโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม

การคัดเลือกพันธุ์อ้อยโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม จะดำเนินการคัดเลือกพันธุ์อ้อยโดยเกษตรกร 2 ระยะ คือ ระยะย่างปล้อง (อายุ 7 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก) และระยะโตเต็มที่ (9-10) ที่ระยะอ้อยโตเต็มที่ (อายุ 10 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก) โดยเชิญเกษตรกรชาวไร่อ้อยจากสมาคมต่างๆในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่เป็นเกษตรกรรายใหญ่ที่มีพื้นที่ปลูกอ้อยมากกว่า 200 ไร่ เกษตรกรรายเล็กที่มีพื้นที่ปลูกน้อยกว่า 50 ไร่ จำนวนกลุ่มละ 10 คน และพนักงานฝ่ายไร่ของบริษัทเอกชน (โรงงานน้ำตาล) จำนวน 5 คน มาคัดเลือกพันธุ์อ้อยร่วมกับนักปรับปรุงพันธุ์ โดยทำการคัดเลือกทั้ง 2 สถานที่ ได้แก่ แปลงทดลอง หมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และในแปลงไร่เทียมพืชผล อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี

ผลการทดลองและวิจารณ์

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน และข้อมูลสภาพอากาศ

คุณสมบัติของดินทั้งทางกายภาพและทางเคมีของแปลงทดลองก่อนปลูกทั้ง 2 สถานที่มีความแตกต่างกัน โดยเนื้อดินของแปลงที่หมวดพืชไร่เป็นดินทรายทุกระดับความลึกของดิน และดินแปลงไร่เทียมพืชผล มีเนื้อดินเป็นดินทรายในชั้น 0-15 ซม. แต่ที่ระดับความลึกที่ 15-30, 30-45, 45-60 และ 60-75 ซม. มีเนื้อดินชนิดทรายปนร่วน (ตารางที่ 1) ส่วนคุณสมบัติทางเคมี ดินทั้ง 2 สถานที่มีค่า pH ใกล้เคียงกัน โดยมีค่าอยู่ในช่วง 5.18-6.59 แต่ค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity: EC) เปอร์เซ็นต์อินทรียวัตถุ (Organic matter: OM) ค่าความสามารถการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cation exchange capacity: CEC) เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และ โปแตสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ของแปลงทดลองที่ไร่เทียมพืชผลมีค่าสูงกว่าแปลงหมวดพืชไร่ (ตารางที่ 1) จากข้อมูลดินดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าดินทั้ง 2 สถานที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินแตกต่างกัน โดยในแปลงทดลองที่ไร่เทียมพืชผลมีความอุดมสมบูรณ์ของดินก่อนปลูกมากกว่าในแปลงทดลองที่หมวดพืชไร่ ซึ่งข้อมูลดินที่แตกต่างกันนี้จะนำมาช่วยพิจารณาผลของการปรับตัวของอ้อยในการศึกษาครั้งนี้ต่อไป

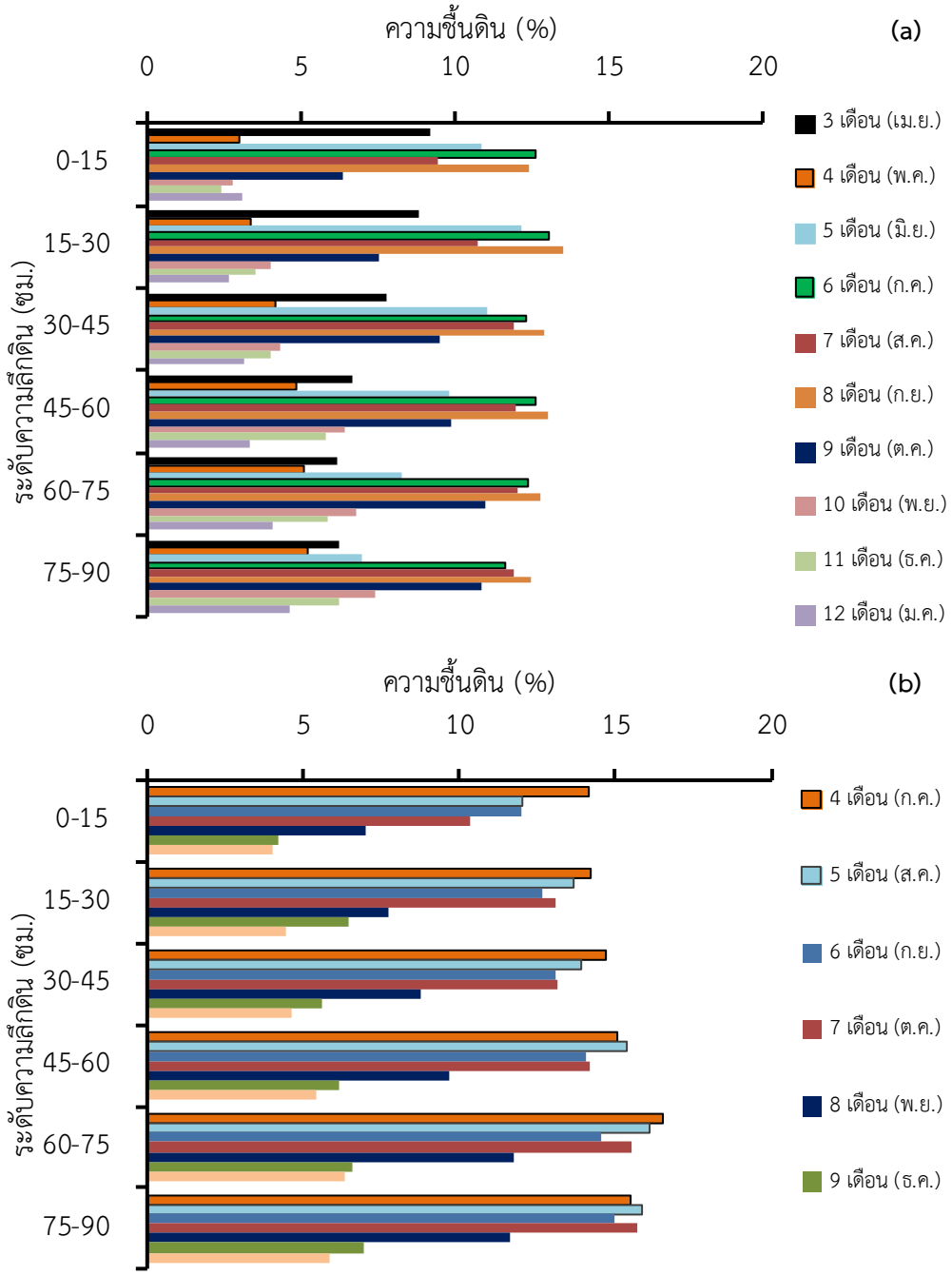
ความชื้นดินในทั้ง 2 แปลง ที่ทำการศึกษา มีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงความชื้นดินแตกต่างกัน (ภาพที่ 1) เนื่องจากมีการตัดเก็บเกี่ยวอ้อยที่แตกต่างกัน โดยในแปลงทดลองหมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ตัดเก็บเกี่ยวอ้อยในเดือนมกราคม 2558 ส่วนแปลงอ้อยในไร่เทียมพืชผล มีการเก็บเกี่ยวอ้อยปลูกในเดือนมีนาคม 2558 ทำให้ความชื้นในแต่ละระดับความลึกดินของอ้อยแต่ละอายุหลังตัดแตกต่างกัน โดยในแปลงอ้อย หมวดพืชไร่ ที่อายุ 4 เดือน เป็นช่วงที่ต้นอ้อยอยู่ในช่วงกระทบแล้ง ที่ระดับความลึกดิน 0-60 เซนติเมตร ซึ่งมีความชื้นดิน 4-5 % แต่ที่อายุ 3 เดือน ที่ระยะ 60-90 เซนติเมตร มีความชื้นเพียง 5% และได้รับน้ำกลับคืนในเดือนที่ 5-9 เป็นช่วงที่พืชไม่ได้รับการขาดน้ำ ยกเว้นในระดับ 0-5 เซนติเมตร ที่มีการขาดน้ำที่อายุ 10-12 เดือน ที่มีการขาดน้ำในทุกระดับความลึกดิน ในแปลงอ้อยในไร่เทียมพืชผล ความชื้นที่ที่ระดับ 0-90 เซนติเมตร ที่อายุ 4-9 เดือน อยู่ระหว่าง 7-18 % ซึ่งอยู่ในช่วงที่อ้อยไม่กระทบแล้ง แต่ที่ระดับ 0-90 เซนติเมตร พบว่าดินมีความชื้นต่ำในช่วงอ้อยอายุ 9-10 เดือน

สภาพฟ้าอากาศระหว่างการปลูกอ้อยตอตลอดจนถึงระยะการเก็บเกี่ยวอ้อย ในแปลงทดลองหมวดพืชไร่ และแปลงอ้อยในไร่เทียมพืชผล การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และรูปแบบการกระจายตัวของฝนแตกต่างกัน ในแปลงทดลองหมวดพืชไร่มีสภาพอากาศตั้งแต่หลังการตัดอ้อยปลูกในเดือนมกราคม 2558 จนถึงระยะการเก็บเกี่ยวอ้อยต่อในเดือนมกราคม 2559 (ภาพที่ 2a) อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด-สูงสุดในช่วงอายุ 3-12 เดือน (เมษายน-มกราคม) ค่อนข้างไม่เปลี่ยนแปลงและมีอุณหภูมิต่ำในช่วงเดือนธันวาคม เริ่มได้รับปริมาณน้ำฝนในเดือนกรกฎาคม หรือที่อายุ 6 เดือนหลังตัด มีปริมาณน้ำฝนสูงในช่วงเดือน กรกฎาคม-ตุลาคม (6-9 เดือนหลังตัด) ร่วมทั้งเปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์ที่การเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณน้ำฝนในแต่ละเวลาที่ได้รับ ในช่วงกระทบแล้งมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่าในช่วงที่ได้รับน้ำฝน สภาพฟ้าอากาศ ณ แปลงอ้อยในไร่เทียมพืชผลในช่วงหลังจากตัดอ้อยปลูกในเดือนมีนาคม (ภาพที่ 2b) อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด-สูงสุดในช่วงอายุ 4-9 เดือน (กรกฎาคม-ธันวาคม) ค่อนข้างไม่เปลี่ยนแปลงและมีอุณหภูมิต่ำในช่วงเดือนธันวาคม

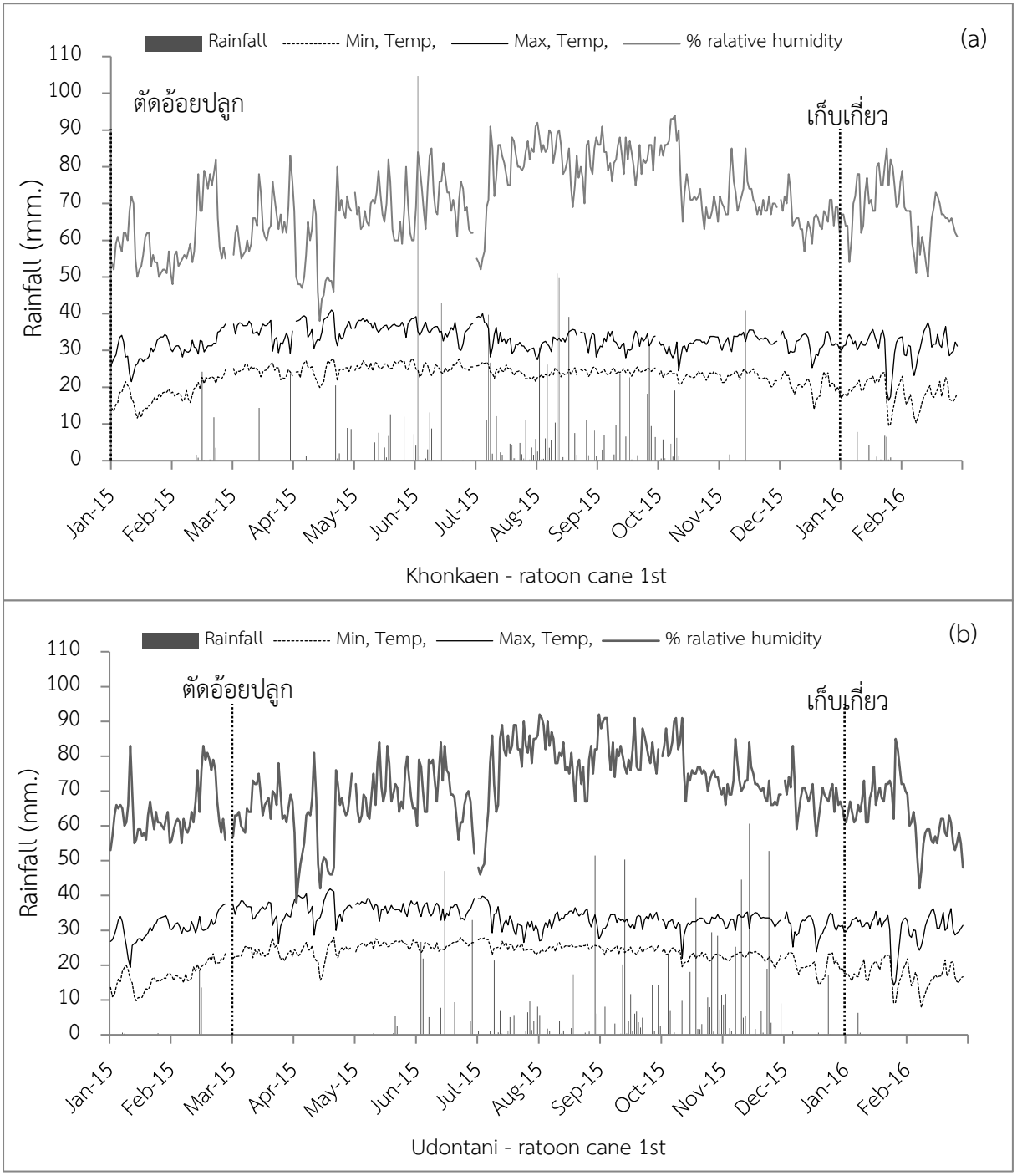
เริ่มได้รับน้ำฝนในเดือนมิถุนายนหรือที่อายุ 3 เดือนหลังตัด และในช่วงเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม หรือที่อายุ 6-9 เดือนหลังตัด เป็นระยะที่ต้นอ้อยได้รับปริมาณน้ำฝนอยู่ในระดับสูง และจากการเก็บข้อมูลจะเห็นได้ว่าความชื้นดินมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนในแต่ละระดับในแต่ละเดือน

ตารางที่ 1 ข้อมูลคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน 2 สถานที่ (หมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และ ไร่เทียมพืชผล อ.กุมภวาปี

สถานที่/ ความลึก (ซม.)	% Sand	% Silt	% Clay	Texture class	pH	EC (dS/m)	OM (%)	CEC (cmol/kg)	Total N (%)	Avail P (mg/kg)	Exc. K (mg/kg)
หมวดพืชไร่ 0-15	89.78	9.0	1.15	ดินทราย	5.67	0.023	0.66	2.404	0.030	17.92	45.78
หมวดพืชไร่ 15-30	88.86	8.9	2.21	ดินทราย	5.90	0.022	0.71	3.357	0.032	17.87	44.79
หมวดพืชไร่ 30-45	86.93	8.9	4.14	ดินทราย	5.68	0.018	0.58	4.577	0.027	15.48	37.33
หมวดพืชไร่ 45-60	86.00	8.9	5.07	ดินทราย	5.41	0.018	0.46	4.435	0.020	12.09	26.87
หมวดพืชไร่ 60-75	86.00	8.0	6.00	ดินทราย	5.56	0.025	0.50	7.854	0.022	26.87	31.85
กุมภวาปี 0-15	88.00	7.8	4.14	ดินทราย	6.59	0.055	2.37	4.146	0.115	17.22	81.12
กุมภวาปี 15-30	83.36	9.9	6.21	ดินทรายปนร่วน	5.97	0.037	1.96	4.274	0.094	15.31	67.19
กุมภวาปี 30-45	84.93	10.0	5.07	ดินทรายปนร่วน	5.97	0.039	1.83	4.140	0.088	16.78	63.21
กุมภวาปี 45-60	83.86	10.0	6.14	ดินทรายปนร่วน	5.64	0.031	1.73	5.190	0.083	14.61	58.72
กุมภวาปี 60-75	83.93	10.0	6.00	ดินทรายปนร่วน	5.18	0.025	1.46	4.869	0.070	14.39	51.76



ภาพที่ 1 ความชื้นดินในระดับความลึกต่างๆที่ปลูกทดสอบพันธุ์อ้อยดีเด่นในอ้อยตอ ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่อายุ 3-12 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก (a) และ ไร่เทียมพืชผล อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี ที่อายุ 4-9 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก (b)



ภาพที่ 2 อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ปริมาณน้ำฝน และเปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์ ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และ ไร่เทียมพืชผล อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี

การเจริญเติบโตทางด้านส่วนต้นและใบ

จำนวนหน่อต่อกอ

ในอ้อยตอที่ปลูกทดสอบในแปลง ที่หมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า จำนวนหน่อ/กอ ในอ้อยตอ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P≤0.05) ที่อายุ 3 เดือนหลังตัด ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P≤0.05) ที่อายุ 5 และ 6 เดือนหลังตัด และอายุ 5 เดือนหลังตัด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2) ที่อายุ 3, 4 และ 6 เดือนหลังตัด โดยพบว่าอ้อยพันธุ์ K88-92 มีจำนวนหน่อ/กอ มากในทุกอายุที่ตรวจวัด (3-6 เดือนหลังตัด) ส่วนพันธุ์ MP458, CSB07-219, TP06-419 และ KKU99-06 มีจำนวนหน่อ/กอ มากที่อายุ 3 และ 4 เดือนหลังตัด จำนวนหน่อ/กอ พบว่าพันธุ์ K88-92 มีจำนวนหน่อ/กอ มากในทุกอายุที่ตรวจวัด (ตารางที่ 2) และพันธุ์ที่มีจำนวนหน่อ/กอ มากเฉพาะในช่วงแล้ง (3 และ 4 เดือนหลังตัด) ได้แก่พันธุ์ TP06-419, CSB07-219, MP-458 และ KKU99-06 และพันธุ์ที่มีจำนวนหน่อ/กอ มากเฉพาะในช่วงได้รับน้ำคืน (5 และ 6 เดือนหลังตัด) ได้แก่พันธุ์ V38 (28-0941) และนอกจากนี้ยังพบว่าพันธุ์ V46 (28-1211) และ KKU99-02 มีจำนวนหน่อ/กอ น้อยในทุกอายุที่ตรวจวัด

ที่แปลงไร่เทียมพืชผล อ.กุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี พบว่า จำนวนหน่อ/กอ ในอ้อยตอ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P≤0.05 ที่อายุ 5 เดือนหลังตัด และที่ระดับ P≤0.01 ที่อายุ 3 และ 6 เดือนหลังตัด (ตารางที่ 3) โดยพบว่าอ้อยพันธุ์ KP301-12 และ KK3 มีจำนวนหน่อ/กอ มากในทุกๆอายุที่ตรวจวัด (4-6 เดือนหลังตัด) และที่อายุ 4 และ 5 เดือนหลังตัด พันธุ์ KK88-92 และ KKU99-02 มีจำนวนหน่อ/กอ มาก และพันธุ์ V38 (28-0941) มีจำนวนหน่อ/กอ มากที่อายุ 5 และ 6 เดือนหลังตัด

ซึ่งจากทั้ง 2 สถานที่ พบว่า พันธุ์ KK88-92 และ V38 (28-0941) มีจำนวนหน่อ/กอ มาก สอดคล้องกัน

จำนวนลำต่อกอ

ในอ้อยตอที่ปลูกทดสอบในแปลง ที่หมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า อ้อยตอที่อายุ 7 8 และ 9 เดือนหลังตัด มีจำนวนลำ/กอ ที่อายุ 7 8 และ 9 เดือนหลังตัด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4) ในขณะที่อ้อยตอที่อายุ 10 เดือนหลังตัด มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P≤0.05) โดยพบว่า อ้อยพันธุ์ MP 187 และ K88-92 มีจำนวนลำ/กอ มาก ส่วนพันธุ์ UT12 และ TP06-501 มีจำนวนลำ/กอ น้อย

ที่แปลงไร่เทียมพืชผล อ้อยตอที่อายุ 7 เดือนหลังตัด จำนวนลำ/กอ มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ (P≤0.01) และที่อายุ 8 และ 9 เดือนหลังตัด มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P≤0.05) ส่วนที่อายุ 10 เดือนหลังตัด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที 5) โดยที่อายุ 7 และ 8 เดือนหลังตัด อ้อยพันธุ์ KP501-12, MP-187 และ CSB07-219 มีจำนวนลำต่อกอมากและ ที่อายุ 8 และ 9 เดือนหลังตัด อ้อยพันธุ์ KK3, UT13 และ KKU99-06 มีจำนวนลำ/กอ มาก

ซึ่งจากทั้ง 2 สถานที่แล้วพบว่า พันธุ์ MP-187 เป็นพันธุ์ที่มีจำนวนลำ/กอสูง ซึ่งน่าจะทำให้มีผลผลิตอ้อยสูงตอนอายุเก็บเกี่ยวได้

ตารางที่ 2 จำนวนหน่อ/กอของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 3 4 5 และ 6 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พันธุ์	จำนวนหน่อ/กอ			
	3 เดือนหลังตัด	4 เดือนหลังตัด	5 เดือนหลังตัด	6 เดือนหลังตัด
V46 (28-1211)	6.00 e	7.00 e	7.67	7.67 de
V38 (28-0941)	7.67 de	8.67 cde	8.67	10.00 ab
KPS01-12	9.00 a-d	8.33 de	8.33	8.67 b-e
KK3	9.33 a-d	8.33 de	9.33	9.33 bc
MP-458	9.33 a-d	10.67 abc	8.67	9.00 bcd
MP-187	9.00 a-d	9.00 cde	8.33	8.33 cde
K88-92	9.67 a-d	10.67 abc	9.00	11.00 a
UT84-12	8.33 b-e	8.67 cde	9.00	9.33 bc
UT84-13	9.00 a-d	8.67 cde	7.00	7.33 e
CSB07-79	10.67 abc	9.33 cd	8.00	8.00 cde
CSB07-219	8.67 a-e	11.67 ab	8.33	8.00 cde
TP06-419	11.00 ab	12.67 a	8.67	7.33 e
TP06-501	7.00 de	8.00 de	9.33	8.33 cde
KKU99-01	9.33 a-d	9.67 bcd	8.67	8.00 cde
KKU99-02	8.00 cde	8.00 de	8.00	8.33 cde
KKU99-03	11.33 a	8.33 de	9.67	8.00 cde
KKU99-06	9.33 a-d	10.67 abc	8.67	9.33 bc
ค่าเฉลี่ย	*8.98*	*9.31*	*8.55*	*8.59*
F-test	*	**	ns	**

ns , * และ ** = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ LSD ที่ $P \leq 0.05$

ตารางที่ 3 จำนวนหน่อ/กอ ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 4 5 และ 6 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ ไร่เทียมพืชผล จังหวัดอุดรธานี

พันธุ์	จำนวนหน่อ/กอ		
	4 เดือนหลังตัด	5 เดือนหลังตัด	6 เดือนหลังตัด
V46 (28-1211)	10.0 bcd	6.3 cd	8.0 a
V38 (28-0941)	9.0 def	7.0 a-d	6.7 abc
KPS01-12	11.0 abc	7.0 a-d	8.0 a
KK3	10.7 a-d	8.7 ab	8.0 a
MP-458	6.7 g	6.7 bcd	6.7 abc
MP-187	9.0 def	6.3 cd	8.0 a
K88-92	11.3 ab	7.7 abc	6.0 bc
UT84-12	7.7 efg	9.0 a	5.7 bcd
UT84-13	10.7 a-d	6.0 cd	6.7 abc
CSB07-79	8.0 efg	6.0 cd	7.0 ab
CSB07-219	7.0 g	6.7 bcd	6.3 abc
TP06-419	8.0 efg	6.0 cd	6.3 abc
TP06-501	8.0 efg	7.3 a-d	6.0 bc
KKU99-01	7.3 fg	5.3 d	4.0 d
KKU99-02	12.0 a	8.7 ab	5.7 bcd
KKU99-03	9.3 cde	7.0 a-d	6.0 bc
KKU99-06	10.0 bcd	7.0 a-d	5.0 cd
ค่าเฉลี่ย	*9.16*	*6.98*	*6.47*
F-test	**	*	**

* และ ** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ LSD ที่ $P \leq 0.05$

ตารางที่ 4 จำนวนลำ/กอของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 7 8 9 และ 10 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พันธุ์	จำนวนลำ/กอ			
	7 เดือนหลังตัด	8 เดือนหลังตัด	9 เดือนหลังตัด	10 เดือนหลังตัด
V46 (28-1211)	7.00	6.33	5.67	5.67 ab
V38 (28-0941)	6.67	6.67	7.33	5.67 ab
KPS01-12	7.00	7.00	5.67	5.67 ab
KK3	6.67	7.00	6.67	5.67 ab
MP-458	5.67	6.67	6.33	5.33 ab
MP-187	7.67	6.33	7.33	6.00 a
K88-92	7.00	7.67	6.00	6.00 a
UT84-12	6.00	6.67	6.00	4.67 b
UT84-13	7.00	6.00	5.67	5.33 ab
CSB07-79	7.00	7.00	7.00	5.33 ab
CSB07-219	6.33	7.67	6.00	5.33 ab
TP06-419	6.67	6.67	6.67	5.00 ab
TP06-501	5.67	7.67	7.33	4.67 b
KKU99-01	6.33	7.00	5.67	5.67 ab
KKU99-02	7.00	7.00	5.67	5.00 ab
KKU99-03	7.33	6.67	5.33	5.00 ab
KKU99-06	6.33	7.33	6.33	5.67 ab
ค่าเฉลี่ย	*6.67*	*6.90*	*6.27*	*5.39*
F-test	ns	ns	ns	*

ns และ * = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ LSD ที่ $P \leq 0.05$

ตารางที่ 5 จำนวนลำ/กอของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 7 8 9 และ 10 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ ไร่เทียมพืชผล จังหวัดอุดรธานี

พันธุ์	จำนวนลำ/กอ			
	7 เดือนหลังตัด	8 เดือนหลังตัด	9 เดือนหลังตัด	10 เดือนหลังตัด
V46 (28-1211)	6.7 b-e	6.0 bc	4.7 b	5.0 a
V38 (28-0941)	7.0 bcd	6.3 abc	4.7 b	5.3 a
KPS01-12	7.3 abc	7.3 ab	5.0 b	5.3 a
KK3	6.3 b-f	6.7 abc	6.0 ab	5.0 a
MP-458	6.0 c-f	6.0 bc	5.3 b	5.3 a
MP-187	7.7 ab	6.3 abc	5.0 b	5.3 a
K88-92	5.7 def	6.0 bc	5.7 ab	5.7 a
UT84-12	6.0 c-f	6.0 bc	5.0 b	5.7 a
UT84-13	6.3 b-f	6.7 abc	6.0 ab	5.0 a
CSB07-79	5.3 ef	6.0 bc	5.7 ab	5.3 a
CSB07-219	8.7 a	8.0 a	5.0 b	6.0 a
TP06-419	5.7 def	5.3 c	6.0 ab	6.0 a
TP06-501	5.7 def	6.0 bc	6.0 ab	6.7 a
KKU99-01	5.0 f	5.0 c	5.0 b	5.7 a
KKU99-02	5.3 ef	6.7 abc	5.3 b	5.7 a
KKU99-03	5.0 f	5.7 bc	7.0 a	5.3 a
KKU99-06	5.3 ef	6.3 abc	6.0 ab	6.3 a
ค่าเฉลี่ย	*6.18*	*6.25*	*5.49*	*5.57*
F-test	**	*	*	ns

ns และ ** = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ LSD ที่ $P \leq 0.05$

ความสูงต้น

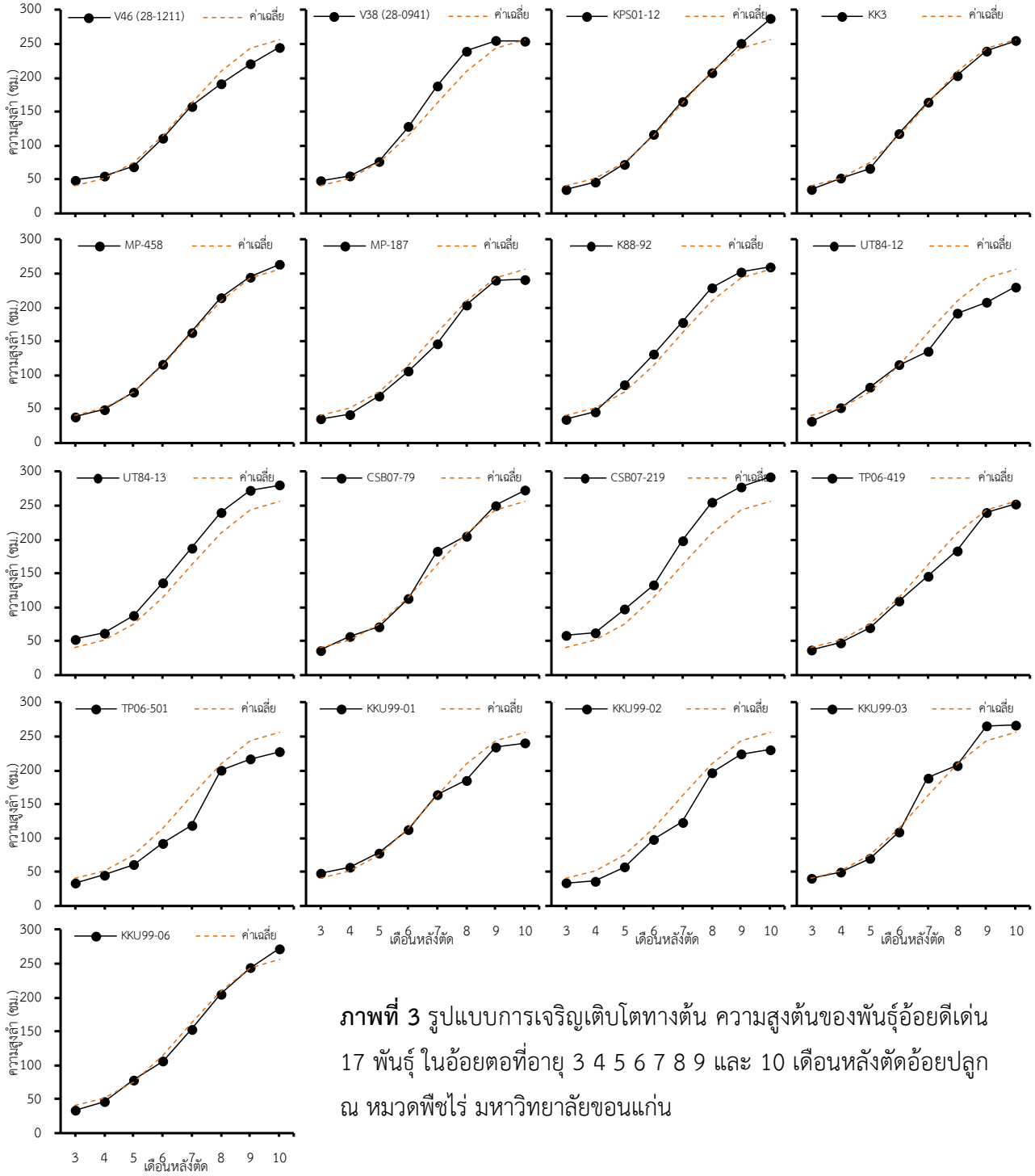
จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า ที่หมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น พันธุ์อ้อยมีความสูงต้น ที่อายุ 4 8 และ 10 เดือนหลังตัด มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ (P≤0.01) (ตารางที่ 6) โดย พันธุ์ UT84-13 และ CSB07-219 มีความสูงต้นสูงสุดในทุกอายุที่ตรวจวัด ในขณะที่พันธุ์ KKU99-02, TP06-501 และ MP-187 มีความสูงต้นที่ต่ำในทุกอายุที่ตรวจวัด ซึ่งรูปแบบการเจริญเติบโตทางต้น ในลักษณะ ความสูงต้น ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ มีรูปแบบที่แตกต่างกัน (ภาพที่ 3) และพบว่า พันธุ์อ้อยที่แปลงไร่เทียมพืชผล ความสูงต้นที่อายุ 4 6 8 และ 10 เดือนหลังตัด แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ (P≤0.01) (ตารางที่ 7) โดยอ้อยพันธุ์ K88-92 และ KKU99-06 เป็นพันธุที่มีความสูงมากในทุกอายุตรวจวัด ส่วน KK3 มีความสูงมากที่อายุ 4 6 8 และที่อายุ 10 เดือนหลังตัด พบว่า พันธุ์ K88-92, TP06-501, UT84-13, CSB7-79, CSB07-219 และ KK99-06 เป็นอ้อยพันธุ์ที่มีความสูงมาก ซึ่งรูปแบบการเจริญเติบโตทางต้น ในลักษณะ ความสูงต้น ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ มีรูปแบบที่แตกต่างกัน (ภาพที่ 4)

ซึ่งจากทั้ง 2 สถานที่แล้วพบว่า UT84-13 เป็นพันธุ์ที่มีความสูงต้นสอดคล้องกันทั้ง 2 สถานที่

ตารางที่ 6 ความสูงต้นของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 4 6 8 และ 10 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พันธุ์	ความสูงต้น (ซม.)			
	4 เดือนหลังตัด	6 เดือนหลังตัด	8 เดือนหลังตัด	10 เดือนหลังตัด
V46 (28-1211)	55.0 abc	110.9	191.47 de	245.10 d-g
V38 (28-0941)	55.2 abc	128.4	239.50 ab	254.33 cde
KPS01-12	46.0 de	116.6	207.77 cde	288.10 a
KK3	52.0 bcd	117.8	203.33 cde	255.43 cde
MP-458	49.1 b-e	116.1	214.57 bcd	263.90 bcd
MP-187	41.8 ef	106.2	203.67 cde	241.33 efg
K88-92	45.8 de	131.3	229.17 abc	260.00 b-e
UT84-12	52.0 bcd	115.7	191.70 de	230.23 g
UT84-13	61.7 a	136.1	240.10 ab	280.90 ab
CSB07-79	56.8 ab	113.0	205.00 cde	273.33 abc
CSB07-219	62.3 a	133.1	255.33 a	292.77 a
TP06-419	47.3 cde	109.3	183.33 e	252.57 c-f
TP06-501	45.2 de	92.2	200.33 de	227.90 g
KKU99-01	57.0 ab	112.6	185.20 e	240.77 efg
KKU99-02	36.2 f	98.1	196.67 de	230.57 fg
KKU99-03	49.8 b-e	109.1	207.17 cde	254.10 cde
KKU99-06	46.4 de	106.3	205 cde	272.10 abc
ค่าเฉลี่ย	*50.56*	*114.88*	*209.37*	*256.67*
F-test	**	ns	**	**

ns และ ** = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และ แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ LSD ที่ $P \leq 0.05$



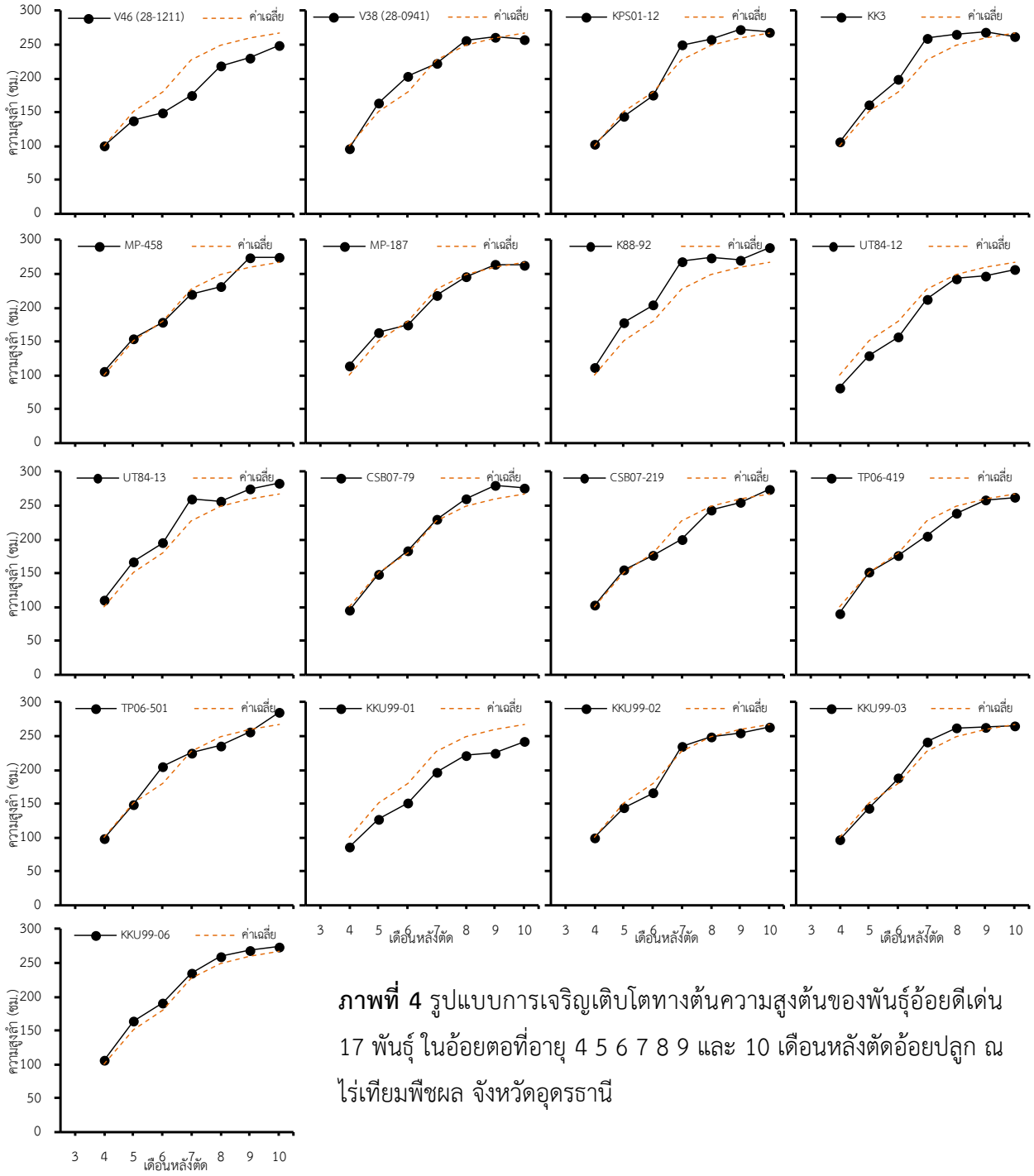
ภาพที่ 3 รูปแบบการเจริญเติบโตทางต้น ความสูงต้นของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 3 4 5 6 7 8 9 และ 10 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ตารางที่ 7 ความสูงต้นของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 4 6 8 และ 10 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ ไร่เทียมพืชผล จังหวัดอุดรธานี

พันธุ์	ความสูงลำ (ซม.)			
	4 เดือนหลังตัด	6 เดือนหลังตัด	8 เดือนหลังตัด	10 เดือนหลังตัด
V46 (28-1211)	100.4 cd	149.2 f	218.8 j	249.0 fg
V38 (28-0941)	96.2 de	203.3 a	256.3 b-f	257.7 d-g
KPS01-12	102.8 bcd	175.5 de	258.0 b-e	268.5 b-e
KK3	106.3 abc	198.9 ab	265.6 ab	262.2 c-f
MP-458	105.9 abc	178.7 cde	231.5 hij	264.8 c-f
MP-187	114.0 a	174.7 de	246.1 d-h	253.0 efg
K88-92	111.7 ab	204.4 a	273.9 a	289.2 a
UT84-12	81.3 g	157.0 f	242.9 fgh	256.8 efg
UT84-13	110.3 ab	195.5 abc	256.8 b-f	283.4 ab
CSB07-79	95.5 def	183.4 b-e	260.4 a-d	276.2 abc
CSB07-219	103.0 bcd	176.7 de	243.7 e-h	274.2 a-d
TP06-419	90.3 efg	176.3 de	239.0 gh	262.6 c-f
TP06-501	98.5 cde	205.0 a	235.6 ghi	285.5 a
KKU99-01	86.1 fg	151.2 f	221.4 ij	242.4 g
KKU99-02	99.6 cde	166.4 ef	249.0 c-g	263.6 c-f
KKU99-03	96.9 cde	188.3 a-d	262.5 abc	261.4 c-f
KKU99-06	106.2 abc	190.8 a-d	259.5 a-d	273.8 a-d
ค่าเฉลี่ย	*100.30*	*180.90*	*248.29*	*266.13*
F-test	**	**	**	**

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ LSD ที่ $P \leq 0.05$



ภาพที่ 4 รูปแบบการเจริญเติบโตทางต้นความสูงต้นของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 4 5 6 7 8 9 และ 10 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ ไร่เทียมพืชผล จังหวัดอุดรธานี

พื้นที่ใบ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในลักษณะพื้นที่ใบในอ้อยตอที่แปลงหมวดพืชไร่ ที่อายุ 4 และ 6 เดือนหลังตัด แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ และที่อายุ 8 และ 10 เดือนหลังตัด แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8) พื้นที่ใบที่อายุ 3 4 5 และ 6 เดือนหลังตัด มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น โดยพันธุ์ CSB07-219 มีพื้นที่ใบ/กอ สูง ที่อายุ 3 และ 4 เดือนหลังตัด (ช่วงกระทบแล้ง) และที่อายุ 6 เดือนหลังตัด (ได้รับน้ำกลับคืน) อ้อยพันธุ์ K88-92 มีพื้นที่ใบ/กอ สูง ในช่วงกระทบแล้ง ที่อายุ 4 เดือนหลังตัด และในช่วงได้รับน้ำกลับคืน 5 และ 6 เดือนหลังตัด ส่วนพันธุ์ที่มีพื้นที่ใบ/กอ สูง เฉพาะเดือนที่ 6 ได้แก่พันธุ์ KPS01-12 และ KK3 อ้อยพันธุ์ KPS01-12, K88-92 และ CSB07-219 มีพื้นที่ใบสูงในช่วง 4-6 เดือน และพันธุ์ CSB07-79, TP06-501 และ KKU99-02 มีพื้นที่ใบสูงในช่วง 6-10 เดือน

สำหรับอ้อยตอในแปลงไร่เทียมพืชผล พบว่า พื้นที่ใบ ที่อายุ 4 6 และ 10 เดือนหลังตัด มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ($P \leq 0.01$) และที่อายุ 8 เดือนหลังตัด แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \leq 0.05$) (ตารางที่ 9) โดยพบว่า และอ้อยพันธุ์ K88-92 มีพื้นที่ใบสูงในช่วง 6-10 เดือน และพันธุ์ KPS01-12 และ TP06-501 มีพื้นที่ใบสูงในช่วง 8-10 เดือน

พันธุ์อ้อยที่มีพื้นที่ใบสูง สอดคล้องกันทั้ง 2 พื้นที่ ได้แก่ พันธุ์ K88-92, KPS01-12 และ TP06-501

ตารางที่ 8 พื้นที่ใบของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 4 6 8 และ 10 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พันธุ์	พื้นที่ใบ (ตร.ซม./กอ)			
	4 เดือนหลังตัด	6 เดือนหลังตัด	8 เดือนหลังตัด	10 เดือนหลังตัด
V46 (28-1211)	19850 bc	27531 f	31744 c	23559 a
V38 (28-0941)	26173 a	33483 def	36150 abc	16604 b-e
KPS01-12	26992 a	50536 ab	29893 c	20218 ab
KK3	17328 cd	47195 abc	31643 c	17378 b-e
MP-458	26933 a	42702 bcd	30926 c	17337 b-e
MP-187	13145 e	26810 f	38531 abc	17868 b-e
K88-92	26190 a	55470 a	32115 c	17586 b-e
UT84-12	24704 a	32591 ef	34149 bc	13231 de
UT84-13	23436 ab	27323 f	33815 bc	14164 cde
CSB07-79	24437 a	25041 f	36676 abc	20920 ab
CSB07-219	23800 ab	49350 ab	30144 c	19471 abc
TP06-419	18018 cd	39041 cde	40054 abc	12525 e
TP06-501	15355 de	25346 f	34724 abc	18425 a-d
KKU99-01	18500 cd	32411 ef	30905 c	18297 a-d
KKU99-02	14744 de	29143 f	35759 abc	18712 a-d
KKU99-03	17723 cd	29768 ef	44761 a	15870 b-e
KKU99-06	25796 a	44310 bc	42926 ab	17706 b-e
ค่าเฉลี่ย	*21360*	*36356*	*34995*	*17639*
F-test	**	**	*	*

* และ ** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ LSD ที่ $P \leq 0.05$

ตารางที่ 9 พื้นที่ใบของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 3 6 8 และ 10 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ ไร่เทียมพืชผล จังหวัดอุดรธานี

พันธุ์	พื้นที่ใบ (ตร.ซม./กอ)			
	4 เดือนหลังตัด	6 เดือนหลังตัด	8 เดือนหลังตัด	10 เดือนหลังตัด
V46 (28-1211)	27389 cde	38720 bc	43008 ab	19613 c-f
V38 (28-0941)	25080 def	27169 fgh	41286 abc	20099 c-f
KPS01-12	22159 ef	26292 gh	37019 a-d	21290 a-e
KK3	31278 abc	33892 cde	25899 d	21318 a-e
MP-458	22229 ef	37294 bcd	33453 bcd	23273 a-d
MP-187	30838 bc	41942 b	36899 a-d	17028 efg
K88-92	29660 cd	49052 a	40814 abc	23276 a-d
UT84-12	36668 a	32764 c-f	33661 bcd	19660 c-f
UT84-13	23752 ef	25451 gh	29670 cd	15394 fg
CSB07-79	23040 ef	29902 e-h	39511 abc	18910 c-g
CSB07-219	22547 ef	30781 e-h	25083 d	26161 ab
TP06-419	21134 f	31704 d-g	34140 bcd	18331 d-g
TP06-501	24579 def	41206 b	35599 a-d	24204 abc
KKU99-01	20520 f	41224 b	31551 bcd	14053 g
KKU99-02	36212 ab	42132 b	34237 bcd	21180 a-e
KKU99-03	30239 cd	25191 h	47624 a	21016 b-e
KKU99-06	29466 cd	32936 c-f	34547 bcd	26469 a
ค่าเฉลี่ย	*26870*	*34568*	*35529*	*20663*
F-test	**	**	*	**

* และ ** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ LSD ที่ $P \leq 0.05$

การตอบสนองทางด้านสรีรวิทยา

ปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบ (Relative water content; RWC)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในลักษณะปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบ (Relative water content; RWC) พบว่า ที่หมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่อายุ 4 และ 10 เดือนหลังตัด แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ($P \leq 0.01$) และที่อายุ 6 เดือนหลังตัด แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \leq 0.05$) (ตารางที่ 10) จากการตรวจวัดข้อมูลทางสรีรวิทยาในอ้อยตอ ทั้ง 17 พันธุ์นั้น พบว่า มีการตอบสนองทางด้านสรีรวิทยาที่แตกต่างกัน โดยพบว่าในช่วงที่ดินมีความชื้นดินต่ำ (4 เดือน) พันธุ์ที่สามารถรักษาระดับสถานะของน้ำในใบ ซึ่งประเมินจากค่าปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบ (Relative water content; RWC) ไว้ได้ในระดับสูง ได้แก่ พันธุ์ KKU99-06, UT84-12, KPS01-12, MP-187, V38 (28-0941), K88-92, CSB07-79 และ KKU99-01 ในขณะที่พันธุ์ KKU99-02, TP06-501 และ CSB07-219 มีปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบต่ำ และนอกจากนี้ยังพบว่าพันธุ์ MP-187 สามารถรักษาระดับสถานะของน้ำในใบไว้ได้สูงทั้งในช่วงแล้งและได้รับน้ำกลับคืน (3 – 6 เดือนหลังตัด) โดยมีค่า ปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบ อยู่ระหว่าง 93.11 – 97.38 เปอร์เซ็นต์

สำหรับอ้อยที่แปลงไร่เทียมพืชผล จ.อุดรธานี พบว่า ปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบ ที่อายุ 4 และ 10 เดือนหลังตัด มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ($P \leq 0.01$) และที่อายุ 6 และ 8 เดือนหลังตัด แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \leq 0.05$) (ตารางที่ 11) โดยอ้อยพันธุ์ KKU99-02 และ V46 (28-1211) มีค่าปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบอยู่ในระดับที่สูง ในช่วงอายุ 4-8 เดือน ในขณะที่พันธุ์ MP-187 และ UT84-13 มีค่าปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบอยู่ในระดับที่สูง ในช่วงอายุ 6-10 เดือนหลังตัด และในช่วงอายุ 4-6 เดือนหลังตัด พันธุ์อ้อยที่มี ปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบอยู่ในระดับที่สูง คือพันธุ์ UT84-13

เนื่องจากในช่วงการตัดเก็บเกี่ยวอ้อยตอไม่ตรงกัน จึงทำให้รูปแบบของความชื้นดินแตกต่างกันดังนั้นการรักษาสถานะของน้ำในใบอ้อยตอจึงไม่เหมือนกันในช่วงอายุอ้อยเท่ากัน

ตารางที่ 10 ปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบ (relative water content) ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 สายพันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 3-6 เดือน หลังตัดอ้อยปลูก ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พันธุ์	RWC (%)			
	4 เดือนหลังตัด	6 เดือนหลังตัด	8 เดือนหลังตัด	10 เดือนหลังตัด
V46 (28-1211)	89.58 cde	93.28 cde	88.89	80.56 b-f
V38 (28-0941)	92.92 ab	95.14 a-d	91.60	87.96 a
KPS01-12	93.69 a	94.64 a-d	88.53	79.91 b-f
KK3	90.06 cde	92.82 de	88.29	81.99 bcd
MP-458	89.23 de	96.82 a	90.94	81.32 b-e
MP-187	93.11 ab	96.53 ab	89.39	80.63 b-e
K88-92	92.90 ab	92.47 de	89.49	79.28 b-f
UT84-12	93.79 a	92.31 de	89.74	79.93 b-f
UT84-13	90.61 bcd	92.30 de	92.28	82.46 bc
CSB07-79	92.26 abc	92.46 de	89.53	82.77 b
CSB07-219	87.27 efg	92.18 de	90.53	75.51 f
TP06-419	89.34 de	94.34 a-d	89.39	81.91 bcd
TP06-501	85.90 fg	92.80 de	87.95	77.34 def
KKU99-01	91.45 a-d	90.81 e	90.32	76.71 ef
KKU99-02	85.79 g	96.01 abc	91.41	78.96 b-f
KKU99-03	88.66 def	92.11 de	89.54	77.61 c-f
KKU99-06	94.11 a	93.61 b-e	90.46	78.55 b-f
ค่าเฉลี่ย	*90.63*	*93.57*	*89.90*	*80.20*
F-test	**	*	ns	**

ns * และ ** = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ LSD ที่ $P \leq 0.05$

ตารางที่ 11 ปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบ (relative water content; RWC) ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 สายพันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 4 6 8 และ10 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ ณ ไร่เทียมพืชผล จ.อุดรธานี

พันธุ์	RWC (%)			
	4 เดือนหลังตัด	6 เดือนหลังตัด	8 เดือนหลังตัด	10 เดือนหลังตัด
V46 (28-1211)	97.56 ab	93.19 a	91.58 a-d	88.44 b-f
V38 (28-0941)	87.42 gh	91.78 a-d	90.64 cde	87.31 d-g
KPS01-12	87.74 e-h	89.45 f	90.50 de	86.64 fg
KK3	97.57 ab	90.67 def	89.76 de	90.01 abc
MP-458	84.84 h	92.68 abc	90.14 de	90.63 ab
MP-187	93.15 bcd	91.84 a-d	91.78 a-d	89.63 a-d
K88-92	87.46 fgh	92.40 a-d	90.66 cde	89.46 a-e
UT84-12	94.90 a-d	92.72 ab	91.06 b-e	89.51 a-d
UT84-13	88.41 e-h	91.88 a-d	92.92 ab	91.14 a
CSB07-79	98.56 a	90.95 b-f	93.40 a	88.43 b-f
CSB07-219	91.71 d-g	90.97 b-f	89.09 e	87.86 c-f
TP06-419	91.89 def	90.77 c-f	92.73 abc	87.35 d-g
TP06-501	96.98 abc	91.15 b-f	90.13 de	85.28 g
KKU99-01	92.00 de	89.72 ef	89.96 de	86.85 fg
KKU99-02	95.65 a-d	91.46 a-e	91.82 a-d	87.44 d-g
KKU99-03	85.15 h	91.06 b-f	91.74 a-d	86.94 efg
KKU99-06	92.98 cd	90.85 b-f	91.11 b-e	88.43 b-f
ค่าเฉลี่ย	*92.00*	*91.39*	*91.12*	*88.32*
F-test	**	*	*	**

* และ ** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ LSD ที่ p = 0.05

การนำของปากใบ (stomatal conductance)

ในลักษณะการนำของปากใบ (stomatal conductance) จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า อ้อยตอที่หมวดพืชไร่ ที่อายุ 4 6 8 และ 10 เดือนหลังตัด มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ (P≤0.01) (ตารางที่ 12) ค่าการนำของปากใบ ซึ่งจะบ่งบอกถึงการคายน้ำของอ้อยผ่านทางปากใบ พบว่าในช่วงที่ดินมีความชื้นดินต่ำ (4 เดือนหลังตัด) พันธุ์ CSB07-219, V46 (28-1211), KKU99-03, MP-458 และ V38 (28-0941) มีค่าการนำของปากใบสูง ส่วนพันธุ์ที่มีค่าการนำของปากใบต่ำได้แก่ พันธุ์ CSB07-79 และ KKU99-02 และในช่วงที่อ้อยได้รับน้ำกลับคืน (recovery) ที่อายุ 5 – 6 เดือนหลังตัด นั้น พบว่าพันธุ์ KKU99-02, UT84-12 และ MP-187 มีค่าการนำของปากใบสูงทั้ง 5 และ 6 เดือนหลังตัด ส่วนพันธุ์ UT84-13 และ KPS01-12 มีค่าการนำของปากใบต่ำทั้งในช่วงแล้ง (3 – 4 เดือนหลังตัด) และได้รับน้ำกลับคืน (5 – 6 เดือนหลังตัด)

และอ้อยตอ ทีแปลงไร่เทียมพืชผล พบว่า การนำของปากใบ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ (P≤0.01) ในทุกอายุที่ตรวจวัด (ตารางที่ 13) และ โดยอ้อยพันธุ์ V46 (28-1211) และ V38 (28-0941) การนำของปากใบอยู่ในระดับสูง ในที่อายุ 4-8 เดือนหลังตัด ในขณะที่พันธุ์ MP-458 และ KKU99-06 มีค่าการนำปากใบอยู่ในระดับที่สูง ในช่วงอายุ 4 และ 10 เดือนหลังตัด ในที่อายุ 4 เดือนหลังตัด พบว่า พันธุ์อ้อยที่มี ค่าการนำปากใบสูง ได้แก่ MP-187, UT84-12, UT84-13, CSB07-219, KKU99-01 และที่อายุ 10 เดือนหลังตัด พบว่า พันธุ์อ้อย KPS01-12 และ KKU99-02 มีค่าการนำปากใบสูง

ตารางที่ 12 การนำของปากใบ (stomatal conductance) ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 สายพันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 4 6 8 และ10 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พันธุ์	การนำของปากใบ			
	4 เดือนหลังตัด	6 เดือนหลังตัด	8 เดือนหลังตัด	10 เดือนหลังตัด
V46 (28-1211)	302.87 ab	364.27 a-d	385.03 abc	360.27 a-d
V38 (28-0941)	279.00 a-e	386.87 a	316.93 cde	320.30 b-e
KPS01-12	247.20 e-h	313.83 bcd	363.00 bc	341.30 a-d
KK3	231.13 gh	356.63 a-d	342.50 cd	344.20 a-d
MP-458	284.70 a-d	313.70 bcd	384.50 abc	374.00 abc
MP-187	260.50 c-g	362.33 a-d	359.40 bc	376.80 ab
K88-92	260.20 c-g	345.13 a-d	358.00 bc	349.57 a-d
UT84-12	248.00 e-h	372.03 abc	435.63 a	398.87 a
UT84-13	250.60 d-h	304.07 d	325.07 cde	317.77 b-e
CSB07-79	195.40 i	349.20 a-d	330.70 cde	325.10 b-e
CSB07-219	308.90 a	365.57 a-d	361.03 bc	357.37 a-d
TP06-419	265.37 c-g	338.20 a-d	284.83 de	308.70 de
TP06-501	243.30 fgh	307.30 cd	414.43 ab	402.80 a
KKU99-01	260.30 c-g	333.23 a-d	331.33 cde	310.17 c-e
KKU99-02	220.60 hi	373.23 ab	349.37 bcd	352.50 a-d
KKU99-03	292.93 abc	314.10 bcd	261.80 e	267.37 e
KKU99-06	273.03 b-f	353.20 a-d	326.50 cde	321.10 b-e
ค่าเฉลี่ย	*260.24*	*344.29*	*348.83*	*251.09*
F-test	**	**	**	**

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ LSD ที่ $P \leq 0.05$

ตารางที่ 13 การนำของปากใบ (stomatal conductance) ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 สายพันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 3-6 เดือน หลังตัดอ้อยปลูก ณ ไร่เทียมพืชผล จ.อุดรธานี

พันธุ์	การนำของปากใบ			
	4 เดือนหลังตัด	6 เดือนหลังตัด	8 เดือนหลังตัด	10 เดือนหลังตัด
V46 (28-1211)	416.17 a	376.10 ab	381.57 a	236.40 cde
V38 (28-0941)	343.10 a-e	389.87 a	379.30 a	210.40 def
KPS01-12	283.90 de	244.67 e	304.90 b	281.40 a
KK3	325.00 b-e	291.90 cde	289.57 bc	238.17 b-e
MP-458	380.80 abc	291.60 cde	281.00 bc	249.07 a-d
MP-187	405.97 a	277.07 cde	270.07 bcd	221.40 c-f
K88-92	306.67 cde	318.20 c	264.97 b-e	213.17 def
UT84-12	412.73 a	298.27 cde	259.03 cde	197.10 ef
UT84-13	398.33 ab	282.07 cde	250.67 c-f	211.47 def
CSB07-79	272.60 e	252.00 de	249.80 c-f	199.50 ef
CSB07-219	369.50 abc	330.80 bc	248.33 c-f	180.27 f
TP06-419	317.00 cde	391.77 a	229.90 def	220.57 c-f
TP06-501	312.43 cde	301.30 cd	222.63 ef	226.23 cde
KKU99-01	378.60 abc	324.87 bc	206.90 fg	233.13 cde
KKU99-02	307.93 cde	299.57 cd	166.33 gh	281.10 ab
KKU99-03	309.27 cde	279.17 cde	159.73 h	234.07 cde
KKU99-06	360.07 a-d	318.07 c	154.97 h	258.17 abc
ค่าเฉลี่ย	*347.06*	309.84	254.10	228.92
F-test	**	**	**	**

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ LSD ที่ $P \leq 0.05$

ประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสง (Chlorophyll fluorescence)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ในลักษณะประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงที่ตรวจวัดด้วยเครื่อง chlorophyll fluorescence ของอ้อยตอ ที่หมวดพืชไร่ พบว่า ที่อายุ 4 6 8 และ 10 เดือนหลังตัด มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \leq 0.05$) (ตารางที่ 14) ประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสง ที่อายุ 3 และ 6 เดือนหลังตัดอ้อย ในช่วงแล้ง (3 เดือนหลังตัด) อ้อยพันธุ์ต่างๆ มีประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อได้รับน้ำกลับคืน (6 เดือนหลังตัด) พบว่า มีประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ KKU99-06, CSB07-79, KK3, MP-458, UT84-12, KKU99-01, K88-92 และ KPS01-12 มีประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงสูง

อ้อยตอแปลงไร่เทียมพืชผล พบว่า อ้อยพันธุ์ต่างๆ มีประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ในทุกอายุที่ตรวจวัด (ตารางที่ 15) และ โดยอ้อยพันธุ์ V46 (28-1211), KK3, MP-187, KKU99-03 และ KKU99-06 มีประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงสูง ในทุกอายุที่ตรวจวัด ในขณะที่พันธุ์ KK3, UT84-13 และ KKU99-01 มีประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงสูง ที่อายุ 4 6 และ 8 เดือนหลังตัด ตามลำดับ และพันธุ์อ้อย ที่มีประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงสูง ที่อายุ 10 เดือนหลังตัด ได้แก่ V38 (28-0941), KPS01-12, MP-458, CSB07-219, CSB07-79 และ UT84-12

โดยพันธุ์อ้อยที่มีค่าประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงสูง สอดคล้องกันทั้ง 2 สถานที่ ได้แก่ KK3, MP-458, UT84-12, KKU9901, KKU99-06 และ KPS01-12

ตารางที่ 14 Chlorophyll fluorescence ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 สายพันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 4 6 8 และ 10 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พันธุ์	Chlorophyll fluorescence (Fv/Fm)			
	4 เดือนหลังตัด	6 เดือนหลังตัด	8 เดือนหลังตัด	10 เดือนหลังตัด
V46 (28-1211)	0.82 a	0.75 b-e	0.77 a	0.75 abc
V38 (28-0941)	0.81 a-d	0.74 de	0.73 c	0.73 c
KPS01-12	0.80 bcd	0.76 a-d	0.75 abc	0.73 c
KK3	0.81 abc	0.76 abc	0.76 ab	0.74 bc
MP-458	0.81 ab	0.76 abc	0.76 ab	0.77 ab
MP-187	0.80 a-d	0.76 b-e	0.76 ab	0.77 ab
K88-92	0.80 a-d	0.76 abc	0.77 a	0.73 c
UT84-12	0.79 d	0.77 abc	0.76 ab	0.76 abc
UT84-13	0.80 a-d	0.75 b-e	0.75 abc	0.76 abc
CSB07-79	0.80 bcd	0.77 ab	0.74 bc	0.73 c
CSB07-219	0.81 a-d	0.75 cde	0.76 ab	0.78 a
TP06-419	0.80 a-d	0.75 cde	0.76 ab	0.75 abc
TP06-501	0.79 cd	0.74 e	0.75 abc	0.74 bc
KKU99-01	0.81 ab	0.77 abc	0.76 ab	0.75 bc
KKU99-02	0.80 bcd	0.76 b-e	0.77 a	0.76 abc
KKU99-03	0.80 a-d	0.75 b-e	0.76 ab	0.77 ab
KKU99-06	0.80 bcd	0.78 a	0.76 ab	0.77 ab
ค่าเฉลี่ย	*0.80*	*0.76*	*0.76*	*0.75*
F-test	*	*	*	*

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ LSD ที่ $P \leq 0.05$

ตารางที่ 15 Chlorophyll fluorescence ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 สายพันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 3 และ 6 เดือน หลังตัดอ้อยปลูก ณ ไร่เทียมพืชผล จ. อุดรธานี

พันธุ์	Chlorophyll fluorescence (Fv/Fm)			
	4 เดือนหลังตัด	6 เดือนหลังตัด	8 เดือนหลังตัด	10 เดือนหลังตัด
V46 (28-1211)	0.74 abc	0.76 a-d	0.77 ab	0.75 abc
V38 (28-0941)	0.73 bc	0.75 bcd	0.77 ab	0.76 a
KPS01-12	0.73 abc	0.74 d	0.77 ab	0.76 a
KK3	0.75 ab	0.79 a	0.76 ab	0.74 abc
MP-458	0.73 abc	0.76 bcd	0.76 ab	0.77 a
MP-187	0.74 abc	0.77 abc	0.76 ab	0.75 abc
K88-92	0.74 abc	0.74 cd	0.77 ab	0.75 abc
UT84-12	0.75 ab	0.75 cd	0.74 b	0.76 a
UT84-13	0.73 bc	0.76 bcd	0.78 a	0.75 abc
CSB07-79	0.74 abc	0.75 bcd	0.75 b	0.76 a
CSB07-219	0.72 bc	0.76 a-d	0.77 ab	0.76 a
TP06-419	0.75 ab	0.76 a-d	0.77 ab	0.75 abc
TP06-501	0.72 c	0.75 bcd	0.76 ab	0.73 c
KKU99-01	0.76 a	0.75 bcd	0.77 ab	0.74 abc
KKU99-02	0.75 ab	0.76 bcd	0.77 ab	0.73 bc
KKU99-03	0.74 abc	0.76 a-d	0.77 ab	0.76 abc
KKU99-06	0.74 abc	0.78 ab	0.77 ab	0.76 ab
ค่าเฉลี่ย	*0.74*	*0.76*	*0.77*	*0.75*
F-test	*	*	*	*

ns และ * = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และ แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ LSD ที่ $P \leq 0.05$

ความเขียวเข้มของใบ

ในลักษณะความเขียวเข้มของใบ ที่ตรวจวัดด้วยเครื่อง SPAD chlorophyll meter ของอ้อยตอที่หมวดพืชไร่ พบว่า ความเขียวเข้มของใบมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \leq 0.05$) (ตารางที่ 16) ที่อายุ 3 4 5 และ 6 เดือนหลังตัด โดยพบว่า การกระทบแล้งที่อายุ 4 เดือน ซึ่งเป็นช่วงที่ดินมีความชื้นดินต่ำที่สุดนั้น ทำให้อ้อยพันธุ์ต่างๆมีความเขียวเข้มของใบลดต่ำลง ยกเว้นพันธุ์ TP06-501 และพันธุ์ที่ยังคงรักษาความเขียวเข้มของใบไว้ได้ในช่วงแล้ง ได้แก่พันธุ์ V46 (28-1211), TP06-501, MP-187 และ K88-92 และเมื่อได้รับน้ำกลับคืน (5 และ 6 เดือนหลังตัด) อ้อยจะมีความเขียวเข้มของใบเพิ่มมากขึ้น โดยพันธุ์ที่มีใบเขียวเข้มที่อายุ 5 เดือนหลังตัด ได้แก่ V46 (28-1211), KKU99-03, UT84-12 และ MP-458 แต่ที่อายุ 6 เดือนหลังตัด พันธุ์ V46 (28-1211) มีใบเขียวเข้มที่สุด และสอดคล้องกับการตอบสนองในเดือนที่ 4 และ 5 ด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ยังพบว่า กลุ่มพันธุ์ที่มีความเขียวเข้มของในน้อย ได้แก่พันธุ์ KPS01-12, KK3, CSB07-219 และ TP06-419

ส่วนความเขียวเข้มของใบอ้อย แปลงไร่เทียมพืชผล พบว่า อ้อยพันธุ์ต่างๆ มีประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 17) โดยพันธุ์ V46 (28-1211) มีใบเขียวเข้ม ในทุกอายุหลังการตัด

จากพันธุ์ที่นำมาทดสอบพันธุ์ทั้ง 17 พันธุ์ ใน 2 สถานที่ พบว่า พันธุ์ V46 (28-1211) มีความเขียวเข้มสูงที่สุด สอดคล้องกันทั้ง 2 สถานที่

ตารางที่ 16 ค่าความเขียวของสีใบ (SPAD chlorophyll meter reading; SCMR) ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 สายพันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 4 6 8 และ 10 เดือน หลังตัดอ้อยปลูก ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พันธุ์	SCMR			
	4 เดือนหลังตัด	6 เดือนหลังตัด	8 เดือนหลังตัด	10 เดือนหลังตัด
V46 (28-1211)	42.93 a	50.53 a	51.07 a	47.37 a
V38 (28-0941)	35.27 g	45.97 b-e	42.27 g	36.67 h
KPS01-12	35.74 efg	43.29 g	42.53 g	37.93 gh
KK3	35.36 fg	43.45 fg	43.67 d-g	38.00 fgh
MP-458	38.27 b-e	45.09 def	43.37 efg	40.00 d-g
MP-187	40.96 ab	47.07 bc	46.80 b	43.80 b
K88-92	40.54 ab	45.93 cde	44.43 c-f	40.60 def
UT84-12	38.23 b-f	44.68 efg	44.67 cde	40.90 cde
UT84-13	38.37 b-e	45.74 cde	44.40 c-f	39.83 d-g
CSB07-79	39.72 bc	45.99 b-e	45.13 b-e	41.20 b-e
CSB07-219	36.50 d-g	43.49 fg	42.83 fg	39.93 d-g
TP06-419	36.23 efg	44.94 d-g	43.93 c-g	40.50 d-g
TP06-501	43.27 a	47.63 b	44.97 cde	41.77 bcd
KKU99-01	39.25 bcd	46.09 b-e	45.50 bc	38.67 e-h
KKU99-02	38.32 b-e	46.38 bcd	43.57 d-g	43.43 bc
KKU99-03	37.29 c-g	45.08 def	44.40 c-f	41.80 bcd
KKU99-06	39.19 bcd	45.64 cde	45.37 bcd	40.53 d-g
ค่าเฉลี่ย	*38.56*	*45.71*	*44.64*	*40.76*
F-test	**	**	**	**

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ LSD ที่ P ≤ 0.05

ตารางที่ 17 ค่าความเขียวของสีใบ (SPAD chlorophyll meter reading; SCMR) ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 4 6 8 และ 10 เดือน หลังตัดอ้อยปลูก ณ ไร่เทียมพืชผล จ. อุดรธานี

พันธุ์	SCMR			
	4 เดือนหลังตัด	6 เดือนหลังตัด	8 เดือนหลังตัด	10 เดือนหลังตัด
V46 (28-1211)	52.07 a	49.87 a	48.10 a	45.40 a
V38 (28-0941)	44.37 efg	42.93 def	39.20 gh	37.30 ef
KPS01-12	42.73 gh	41.80 f	41.97 f	38.70 c-f
KK3	43.83 fgh	42.63 ef	38.47 h	37.67 def
MP-458	42.07 hi	43.50 c-f	42.20 ef	39.67 cde
MP-187	47.60 bc	44.80 bcd	45.37 bc	42.43 b
K88-92	43.40 gh	43.97 cde	42.07 f	39.80 cde
UT84-12	46.37 bcd	44.23 cde	42.63 def	38.17 c-f
UT84-13	45.47 def	42.33 ef	42.97 c-f	39.27 cde
CSB07-79	45.53 def	43.17 def	42.67 def	39.10 cde
CSB07-219	44.53 d-g	42.43 ef	43.30 b-f	39.87 cd
TP06-419	40.83 i	42.67 def	41.47 fg	36.20 f
TP06-501	46.03 b-e	45.47 bc	44.77 bcd	38.53 c-f
KKU99-01	46.23 b-e	43.90 c-f	43.40 b-f	39.63 cde
KKU99-02	47.83 b	46.70 b	45.57 ab	40.40 bc
KKU99-03	43.47 gh	43.53 c-f	43.83 b-f	39.00 cde
KKU99-06	45.83 cde	44.17 cde	44.70 b-e	39.60 cde
ค่าเฉลี่ย	*45.19*	*44.01*	*43.10*	*39.45*
F-test	**	**	**	**

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ LSD ที่ $P \leq 0.05$

พื้นที่ใบจำเพาะ

ลักษณะพื้นที่ใบจำเพาะ คือ ลักษณะที่บอกถึงความหนา-บางของใบ โดยจากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า ลักษณะพื้นที่ใบจำเพาะของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 4 6 8 และ 10 เดือนหลังตัด ที่ปลูก ณ หมวดพืชไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ (P≤0.01) (ตารางที่ 18) อ้อยพันธุ์ที่มีใบหนา (พื้นที่ใบจำเพาะต่ำ) ทุกอายุที่ตรวจวัด ได้แก่พันธุ์ V46 (28-1211), CSB07-79 และ UT84-13 ในขณะที่พันธุ์มีใบบาง (พื้นที่ใบจำเพาะสูง) ในช่วงแล้ง (3 และ 4 เดือน) ได้แก่ พันธุ์ UT84-12, V38 (28-0941), KKU99-06 และ TP06-501 และพันธุ์ที่มีใบบาง ในช่วงได้รับน้ำคืน (5 และ 6 เดือน) ได้แก่ KKU99-03 และ KKU99-06

สำหรับในอ้อยตอหลังตัดอ้อยปลูก ณ ไร่เทียมพืชผล จ.อุดรธานี ที่อายุ 4 6 8 และ 10 เดือนหลังตัด พบว่า ลักษณะพื้นที่ใบจำเพาะ มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ (P≤0.01) ที่อายุ 4 6 และ 10 เดือนหลังตัด และมีแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ (P≤0.01) ที่อายุ 8 เดือนหลังตัด อ้อยพันธุ์ที่มีใบบาง (พื้นที่ใบจำเพาะสูง) ที่อายุ 4 เดือนหลังตัด ได้แก่พันธุ์ MP-187, UT84-12 และ CSB07-219 ที่อายุ 6 และ 8 เดือนหลังตัด อ้อยพันธุ์ที่มีพื้นที่ใบบาง ได้แก่ KK3 และ KKU99-06 และที่อายุ 10 เดือน พันธุ์อ้อยที่มี ได้แก่ KKU99-03, TP06-501 และ CSB07-219 ในขณะที่พันธุ์ใบหนา (พื้นที่ใบจำเพาะต่ำ) ได้แก่ V46 (28-1211) และ KKU99-02

โดยพันธุ์ที่มีใบหนาหรือมีค่า SLA ต่ำ ในทั้ง 2 สถานที่ ได้แก่ พันธุ์ V46 (28-1211)

ตารางที่ 18 พื้นที่ใบจำเพาะของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 สายพันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 4 6 8 และ 10 เดือนหลังตัด อ้อยปลูก ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พันธุ์	พื้นที่ใบจำเพาะ (ตร.ซม./กรัม)							
	4 เดือนหลังตัด		6 เดือนหลังตัด		8 เดือนหลังตัด		10 เดือนหลังตัด	
V46 (28-1211)	82.7	i	75.1	h	86.713	b	78.393	de
V38 (28-0941)	101.1	ab	83.5	efg	85.24	bc	83.29	b-e
KPS01-12	86.4	f-i	91.9	cd	87.163	b	83.703	b-e
KK3	89.0	e-i	95.4	bc	75.01	ef	83.733	b-e
MP-458	89.4	e-i	90.1	c-f	80.82	b-e	77.46	e
MP-187	90.5	d-h	103.4	a	83.403	bcd	86.183	abc
K88-92	88.5	e-i	91.1	cde	85.167	bc	79.89	cde
UT84-12	103.0	a	94.4	bcd	68.14	f	93.183	a
UT84-13	83.8	hi	87.3	d-g	75.99	def	77.237	e
CSB07-79	85.4	ghi	82.6	fgh	86.023	bc	81.03	cde
CSB07-219	93.2	c-f	97.6	abc	79.86	b-e	84.833	bcd
TP06-419	95.5	b-e	94.8	bcd	78.427	cde	83.16	b-e
TP06-501	97.2	a-d	92.5	cd	75.927	def	86.04	bc
KKU99-01	91.4	d-g	82.0	gh	73.41	ef	81.823	cde
KKU99-02	91.2	d-g	90.0	c-f	84.25	bc	80.553	cde
KKU99-03	94.1	b-e	103.6	a	98.763	a	84.763	bcd
KKU99-06	100.0	abc	101.3	ab	85.77	bc	89.283	ab
ค่าเฉลี่ย	*91.90*		*91.55*		*81.77*		*83.21*	
F-test	**		**		**		**	

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ LSD ที่ $P \leq 0.05$

ตารางที่ 19 พื้นที่ใบจำเพาะของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 สายพันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 4 6 8 และ 10 เดือนหลังตัด อ้อยปลูก ณ ไร่เทียมพืชผล จ.อุดรธานี

พันธุ์	พื้นที่ใบจำเพาะ (ตร.ซม./กรัม)			
	4 เดือนหลังตัด	6 เดือนหลังตัด	8 เดือนหลังตัด	10 เดือนหลังตัด
V46 (28-1211)	73.15 e	90.59 bc	81.07 d	69.53 de
V38 (28-0941)	91.74 abc	92.03 b	82.22 cd	76.09 a-d
KPS01-12	86.15 a-d	93.42 b	86.17 bcd	77.00 abc
KK3	92.98 ab	107.01 a	81.79 d	76.78 abc
MP-458	83.62 cd	92.02 b	89.67 abc	72.86 b-e
MP-187	94.03 a	89.71 bc	87.48 bcd	77.78 abc
K88-92	81.93 d	87.77 bcd	81.63 d	78.98 ab
UT84-12	94.31 a	78.08 e	91.69 ab	77.15 abc
UT84-13	88.59 a-d	78.43 e	91.31 ab	67.36 e
CSB07-79	86.04 a-d	83.53 cde	86.54 bcd	72.13 b-e
CSB07-219	93.93 a	92.00 b	90.18 ab	81.41 a
TP06-419	92.65 ab	87.92 bcd	86.12 bcd	69.24 de
TP06-501	85.13 bcd	88.38 bcd	88.03 a-d	81.10 a
KKU99-01	82.70 d	81.65 de	87.92 a-d	71.65 cde
KKU99-02	80.34 de	91.64 b	86.03 bcd	71.29 cde
KKU99-03	92.61 ab	82.73 cde	95.07 a	80.34 a
KKU99-06	85.19 bcd	92.57 b	92.41 ab	77.48 abc
ค่าเฉลี่ย	*87.36*	*88.79*	*87.37*	*75.19*
F-test	**	**	*	**

* และ ** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ LSD ที่ $P \leq 0.05$

รูปแบบการสะสมน้ำตาล

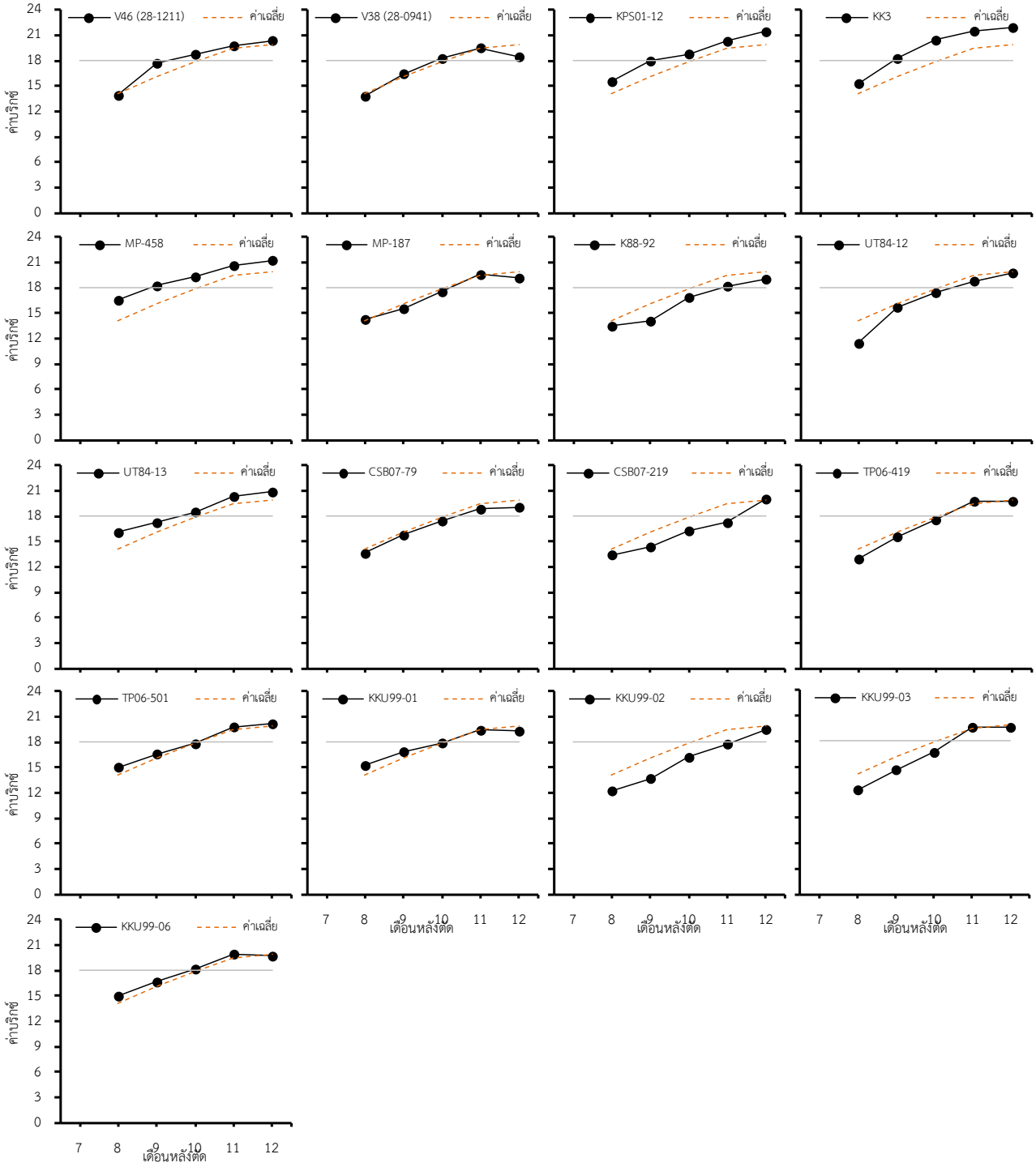
รูปแบบการสะสมและปริมาณน้ำตาลของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 8 9 10 11 และ 12 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (ภาพที่ 5) สามารถจำแนกได้ 3 กลุ่ม โดยพิจารณาจาก อายุหลังตัดที่สะสมน้ำตาลได้ถึง 18 บริกซ์ และปริมาณน้ำตาล ได้แก่

กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มที่มีการสะสมน้ำตาลเร็ว (ที่อายุ 9 เดือนหลังตัด) และมีปริมาณน้ำตาลสูงกว่าค่าเฉลี่ย ได้แก่ KPS01-12 KK3 และ MP-458

กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มที่มีการสะสมน้ำตาลเร็วปานกลาง (ที่อายุ 10 เดือนหลังตัด) และมีปริมาณน้ำตาลเท่ากับหรือใกล้เคียงกับกว่าค่าเฉลี่ย ได้แก่ MP-187, CSB07-79, TP06-419, TP06-501, KKU99-01 และ KKU99-06

กลุ่มที่ 3 คือ กลุ่มที่มีการสะสมน้ำตาลช้า (11 เดือนหลังตัด) และมีปริมาณน้ำตาลต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ได้แก่ KK8-92, CSB07-219 และ KKU99-02

โดยพันธุ์ที่มีค่าค่าความหวานที่ประเมินจากค่าบริกซ์เทียบกับค่าเฉลี่ยทุกๆพันธุ์ มีความหวานสูง ได้แก่ KK3, KPS01-12, MP-458 และ UT84-13 ซึ่งพบว่า ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ที่มีการสะสมน้ำตาลได้เร็ว



ภาพที่ 5 ค่าบริกซ์ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ 8 9 10 11และ 12 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตอ้อยและน้ำตาล

เนื่องจากเกิดความคลาดเคลื่อนด้านการสื่อสาร ทำให้การตรวจวัดผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ในแปลงไร่เทียมพืชผล เพราะมีการตัดเก็บเกี่ยวก่อนกำหนดของเกษตร จึงทำให้สามารถรายงานผลได้เฉพาะในแปลงทดลองหมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่นเท่านั้น

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า ลักษณะองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น น้ำหนักลำเดียว ความยามลำ และจำนวนลำ/กอ มีความแตกต่างกันในทางสถิติตอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P \leq 0.01$) (ตารางที่ 20) โดยพันธุ์ KKU99-01 มีลักษณะเส้นผ่านศูนย์กลางลำ น้ำหนักลำ และจำนวนลำ/กอ ที่มากกว่าพันธุ์อื่นๆ ในขณะที่อ้อยพันธุ์ MP-458 และมีลักษณะเส้นผ่านศูนย์กลางลำและน้ำหนักลำมาก พันธุ์ UT84-13 มีลักษณะความยามลำและจำนวนลำต่อกอมาก แต่มีขนาดลำค่อนข้างเล็ก พันธุ์ CSB07-219 มีลักษณะน้ำหนักลำเดี่ยวและความยาวลำสูง ขณะที่พันธุ์ KK3 และ K88-92 มีความโดนเด่นในลักษณะน้ำหนักลำเดี่ยว และพันธุ์ CSB07-79 มีลักษณะเด่นเรื่องความยาวลำ เพียงลักษณะเดียว

จากการวิเคราะห์ข้อมูล จำนวนลำ/ไร่ ลักษณะทางผลผลิตและน้ำตาล และค่าซีซีเอส พบว่า อ้อยพันธุ์ดีเด่น 17 พันธุ์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P \leq 0.01$) (ตารางที่ 21) พันธุ์ KKU99-01 มีผลผลิตอ้อยและผลผลิตน้ำตาล จำนวนลำ/ไร่ สูง แต่มีค่าซีซีเอส ปานกลาง (11.77) พันธุ์ UT84-13 มีผลผลิตน้ำตาล ค่าซีซีเอส และจำนวนลำ/ไร่ สูง แต่มีผลผลิตอ้อยค่อนข้างสูง ส่วนพันธุ์ KPS01-12 และ KK3 เป็นพันธุ์ที่มีค่าซีซีเอส สูง (14.69 และ 14.12 ตามลำดับ) และจึงทำให้มีค่าผลผลิตน้ำตาลสูงด้วย ถึงแม้ผลผลิตอ้อยจะไม่สูงมาก

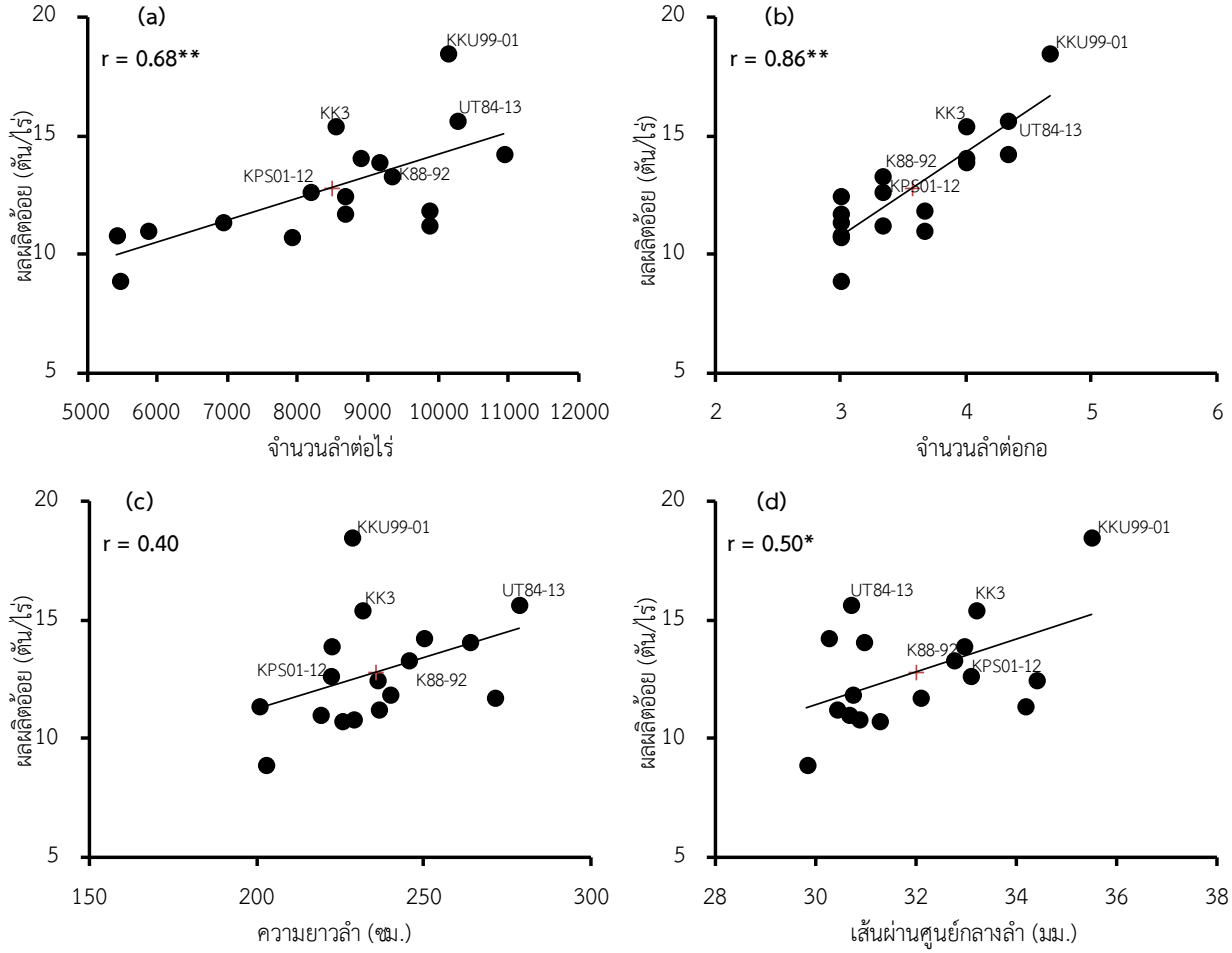
ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตอ้อยกับองค์ประกอบผลผลิต พบว่า ในอ้อยตอ จำนวนลำ/กอ มีความสัมพันธ์กับการให้ผลผลิตสูง ($r= 0.86^{**}$) (ภาพที่ 6b) และมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับปานกลางกับลักษณะ จำนวนลำ/ไร่ และเส้นผ่านศูนย์กลางลำ ($r= 0.68^{**}$ และ $r= 0.50^{**}$ ตามลำดับ) (ภาพที่ 6a และ 6d ตามลำดับ) และนอกจากนี้ ยังพบความสัมพันธ์ด้านการให้ผลผลิตน้ำตาลกับผลผลิตอ้อยและค่าบริกซ์ ($r= 0.79^{**}$ และ $r= 0.58^{**}$ ตามลำดับ) (ภาพที่ 7a และ 7c ตามลำดับ) และยังพบความสัมพันธ์ระหว่างค่าซีซีเอสกับบริกซ์ในทางบวกในระดับสูง ($r=0.81^{**}$) (ภาพที่ 7d)

ตารางที่ 20 เส้นผ่านศูนย์กลางลำ น้ำหนักลำ ความยาวลำ และจำนวนลำต่อกอของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอ ที่อายุเก็บเกี่ยว ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พันธุ์	เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (มม)		น้ำหนักลำ (กก./ลำ)		ความยาวลำ (ซม.)		จำนวนลำต่อกอ	
V46 (28-1211)	32.96	bcd	1.83	b-e	222.37	efg	4.00	bc
V38 (28-0941)	30.26	fg	1.70	def	250.03	bcd	4.33	ab
KPS01-12	33.09	bcd	1.87	b-e	222.17	efg	3.33	de
KK3	33.20	bc	2.00	abc	231.60	def	4.00	bc
MP-458	34.41	ab	2.10	ab	236.13	def	3.00	e
MP-187	31.28	d-g	1.80	cde	225.60	d-g	3.00	e
K88-92	32.76	b-e	2.00	abc	245.50	cde	3.33	de
UT84-12	30.67	fg	1.60	ef	219.10	fg	3.67	cd
UT84-13	30.70	fg	1.90	bcd	278.50	a	4.33	ab
CSB07-79	30.96	efg	1.93	bcd	263.80	abc	4.00	bc
CSB07-219	32.09	c-f	2.03	abc	271.27	ab	3.00	e
TP06-419	30.87	efg	1.80	cde	229.00	def	3.00	e
TP06-501	29.83	g	1.50	f	202.77	g	3.00	e
KKU99-01	35.50	a	2.27	a	228.50	def	4.67	a
KKU99-02	34.18	ab	1.90	bcd	200.80	g	3.00	e
KKU99-03	30.74	fg	1.70	def	239.93	c-f	3.67	cd
KKU99-06	30.43	fg	1.67	def	236.53	def	3.33	de
ค่าเฉลี่ย	*32.00*		*1.86*		235.51		*3.57*	
F-test	**		**		**		**	

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ LSD ที่ $P \leq 0.05$



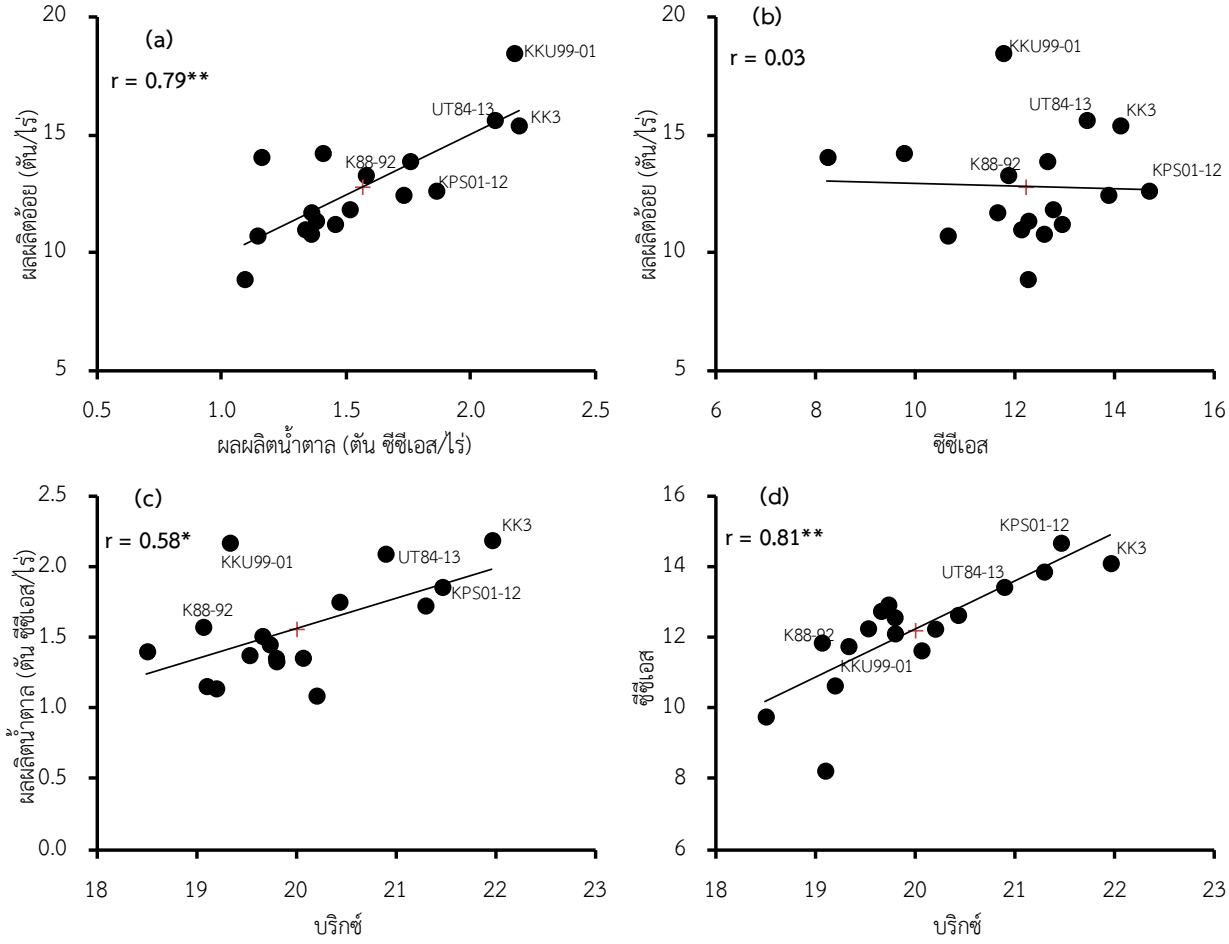
ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตอ้อยกับจำนวนลำต่อไร่ (a) จำนวนลำต่อกอ (b) ความยาวลำ (c) และเส้นผ่านศูนย์กลางลำ (d) ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอ ที่อายุ เก็บเกี่ยว ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ตารางที่ 21 จำนวนลำต่อไร่ ผลผลิตอ้อย ผลผลิตน้ำตาล และซีซีเอส ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุ เก็บเกี่ยว ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พันธุ์	จำนวนลำต่อไร่		ผลผลิตอ้อย (ตัน/ไร่)		ผลผลิตน้ำตาล (ตันซีซีเอส/ไร่)		ซีซีเอส	
V46 (28-1211)	9155	b-e	13.89	bcd	1.76	b-e	12.65	bcd
V38 (28-0941)	10933	a	14.24	bc	1.41	e-i	9.77	fg
KPS01-12	8178	ef	12.64	cde	1.86	a-d	14.69	a
KK3	8533	de	15.41	b	2.19	a	14.12	ab
MP-458	8667	cde	12.46	cde	1.73	c-f	13.88	abc
MP-187	7911	ef	10.73	ef	1.14	hi	10.65	ef
K88-92	9333	b-e	13.30	b-e	1.58	d-g	11.87	de
UT84-12	5867	g	11.00	ef	1.33	f-i	12.13	cde
UT84-13	10267	ab	15.64	b	2.10	abc	13.44	a-d
CSB07-79	8889	b-e	14.07	bc	1.16	ghi	8.24	g
CSB07-219	8667	cde	11.72	cde	1.36	e-i	11.65	def
TP06-419	5422	g	10.81	ef	1.36	e-i	12.58	bcd
TP06-501	5467	g	8.88	f	1.09	i	12.26	b-e
KKU99-01	10133	abc	18.48	a	2.17	ab	11.77	de
KKU99-02	6933	fg	11.36	def	1.38	e-i	12.27	b-e
KKU99-03	9867	a-d	11.85	cde	1.51	d-h	12.76	bcd
KKU99-06	9867	a-d	11.22	ef	1.45	d-i	12.94	a-d
ค่าเฉลี่ย	*8475.82*		*12.81*		*1.56*		*12.22*	
F-test	**		**		**		**	

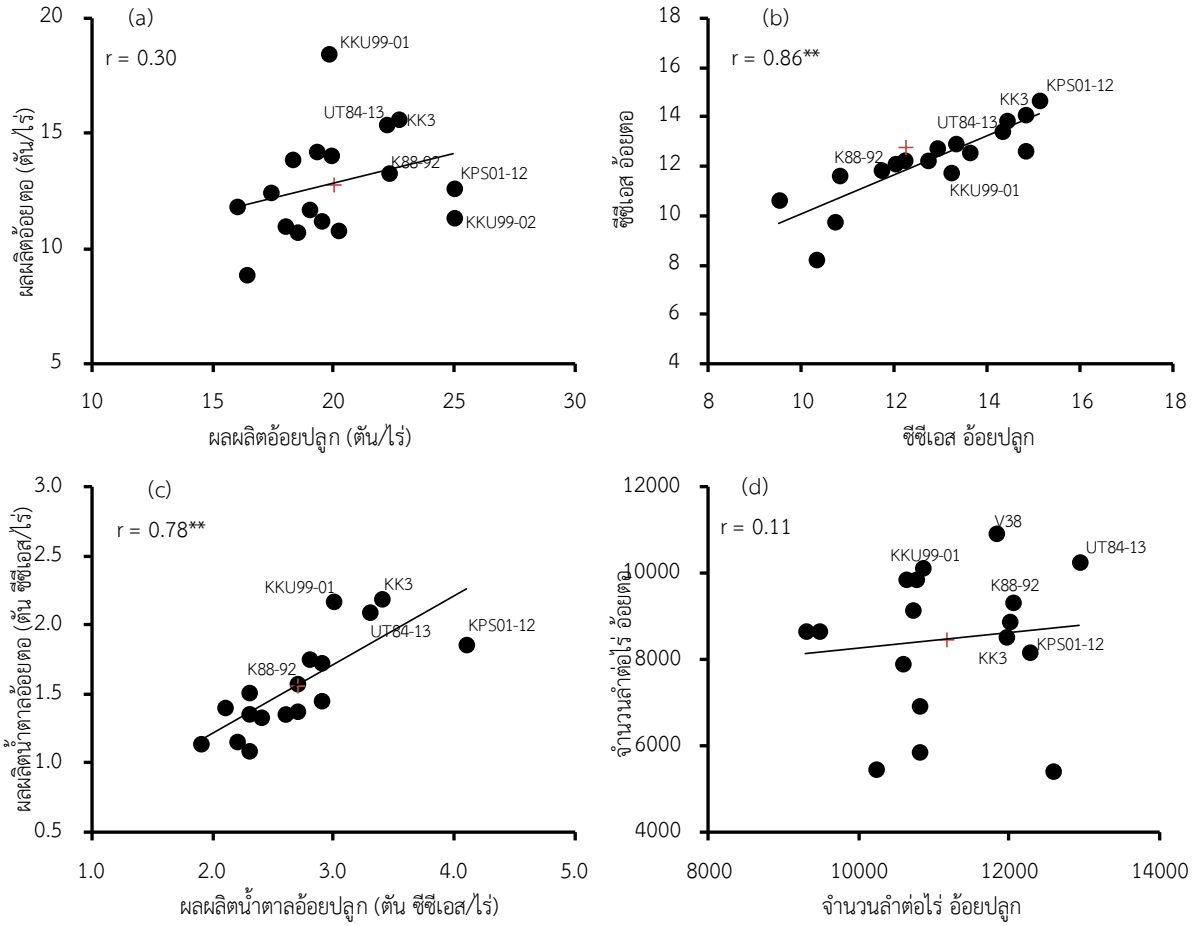
** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ LSD ที่ $P \leq 0.05$



ภาพที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตอ้อยกับผลผลิตน้ำตาล (a) และค่าซีซีเอส (b) ผลผิตน้ำตาลกับค่าบริกซ์ (c) และค่าซีซีเอสกับค่าบริกซ์ (d) ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ในอ้อยตอที่อายุเก็บเกี่ยว ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ความสัมพันธ์ระหว่างอ้อยปลูกกับอ้อยตอ พบว่า มีความสัมพันธ์ของผลผลิตน้ำตาล (r = 0.78**) (ภาพที่ 8c) มากกว่า ผลผลิตอ้อย (r = 0.30) (ภาพที่ 8a) ซึ่งน่าจะเกิดจากความสามารถในการไว้ตอหรือความสามารถในการรักษาผลผลิตของอ้อยตอในแต่ละพันธุ์อ้อยมีความแตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากองค์ประกอบผลผลิตในด้านต่างๆ ส่วนความสัมพันธ์ของผลผลิตน้ำตาลที่ยังคงมีค่าสูง น่าจะเกิดจากค่าซีซีเอสของอ้อยแต่ละพันธุ์มีความคงตัวเป็นเอกลักษณ์ประจำพันธุ์ และมีผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าลักษณะทางผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตอ้อยนั่นเอง



ภาพที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างอ้อยปลูกกับอ้อยตอในลักษณะการให้ผลผลิตอ้อย (a) ค่าซีซีเอส (CCS) (b) ผลผลิตน้ำตาล (c) และจำนวนลำต่อไร่ (d) ของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ที่อายุเก็บเกี่ยว ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตอ้อยกับลักษณะทางสรีรวิทยา

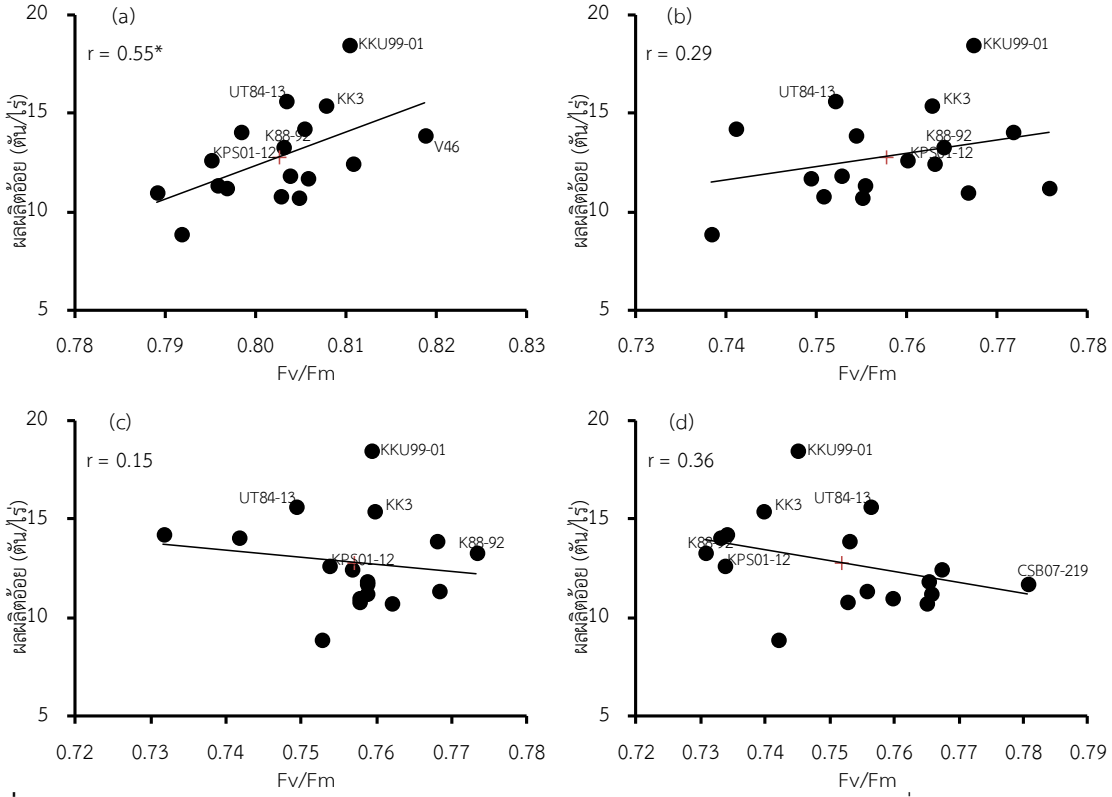
พบว่า มีความสัมพันธ์ค่อนข้างต่ำ โดยพบว่า ประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงที่อายุ 4 เดือน มีความสัมพันธ์กับการให้ผลผลิต (r=055*) (ภาพที่ 9a) โดยพันธุ์ KKU99-01 เป็นพันธุ์ที่มีผลผลิตสูงและมีค่า FV/Fm สูง ที่อายุ 4, 6, และ 8 เดือน ส่วนที่อายุ 10 เดือน ไม่มีความสัมพันธ์ ซึ่งอาจเกิดจากเป็นช่วงของการสะสมน้ำตาลและมีภาวะแห้งแล้งเกิดขึ้นในช่วงปลาย อาจทำให้พันธุ์ที่มีความหวานสูงและผลผลิตสูงเน้นการสะสมมากกว่าการสร้างใหม่

ความสัมพันธ์ระหว่างความเขียวเข้มของใบ (SPAD chlorophyll meter reading; SCMR) มีความสัมพันธ์กันต่ำ (ภาพที่ 10) โดยพันธ์ที่มีผลผลิตสูง เช่น KKU99-01, KK3 และ KPS01-12 ส่วนใหญ่มีค่า SCMR ค่อนข้างต่ำ ซึ่งลักษณะให้ผลผลิตน่าจะขึ้นอยู่กับลักษณะอื่น เช่น การสังเคราะห์แสง

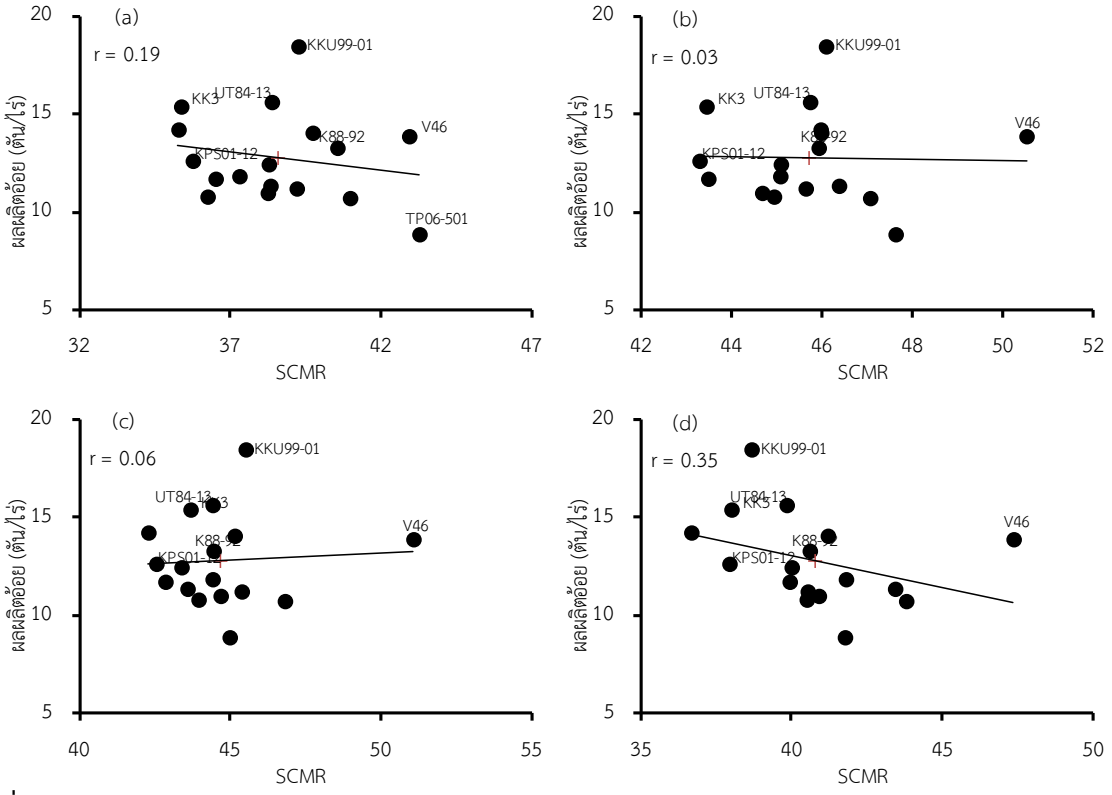
ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ใบจำเพาะซึ่งเป็นลักษณะที่บอกความหนา-บาง ของใบกับการให้ผลผลิต (ภาพที่ 11) พบว่า มีความสัมพันธ์ที่อายุ 6 และ 10 เดือนหลังตัด โดยพันธ์ที่มีผลผลิตสูง จะมีค่าพื้นที่ใบจำเพาะมากหรือมีใบหนา ได้แก่ พันธุ์ KKU99-01, KK3, UT84-13 เป็นต้น

ความสัมพันธ์ระหว่างสถานะของน้ำในใบกับผลผลิตอ้อย (ภาพที่ 12) พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่พบว่า พันธุ์ที่มีการรักษาระดับน้ำได้สูงในช่วงมีความชื้นต่ำ เช่น 4, 8 และ 10 เดือน พันธุ์ที่รักษาปริมาณน้ำในใบสูงจะมีผลผลิตสูงเต็มที่ ซึ่งพันธุ์ที่มีการใช้น้ำได้ดี อาจทำให้ปริมาณน้ำในใบอยู่ในสภาวะที่เหมาะสม

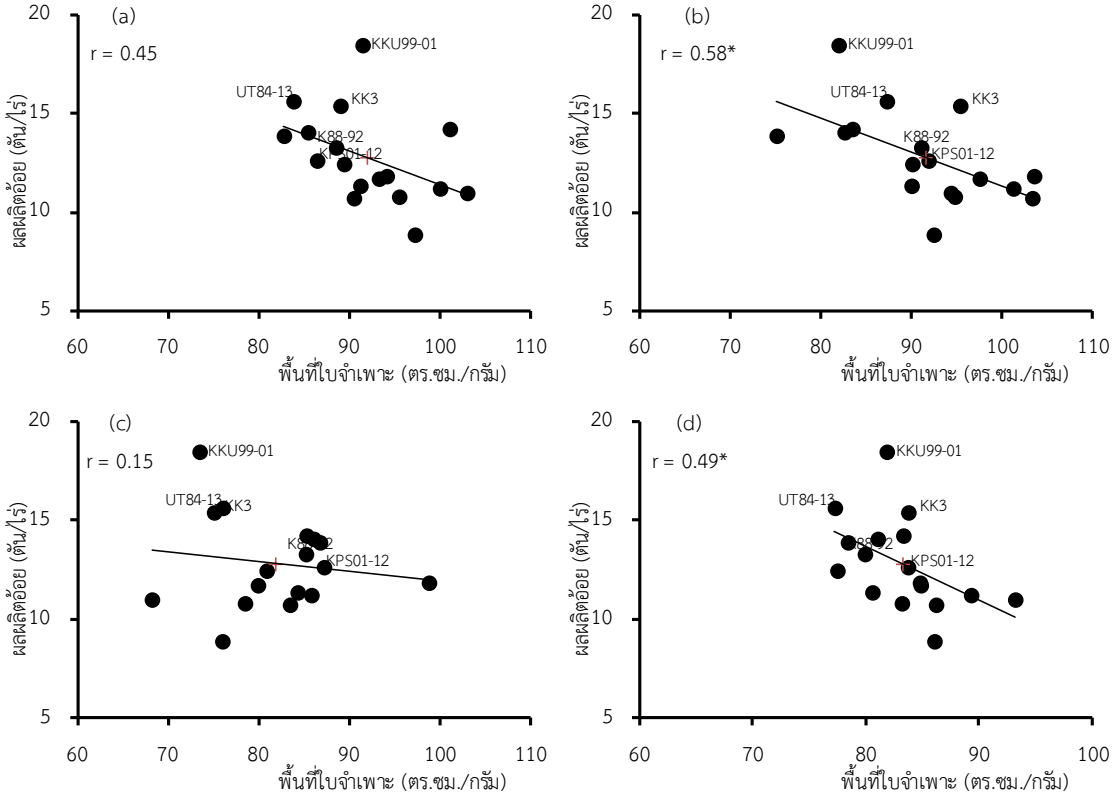
ความสัมพันธ์ระหว่างการชักนำของปากใบ (stomatal conductance) หรือการเปิด-ปิดปากใบกับผลผลิตอ้อย (ภาพที่ 13) พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่พบว่ามีแนวโน้มที่อ้อยจะปรับตัวโดยการรักษาระดับของการเปิด-ปิดปากใบในระดับที่เหมาะสม เนื่องจากถ้าหากเปิด-ปิดปากใบมากเกินไปจะทำสูญเสียน้ำมาก และถ้าหากเปิด-ปิดปากใบน้อยเกินไป ก็จะทำให้การแพร่ของคาร์บอนไดออกไซด์สำหรับการสังเคราะห์แสงลดลงได้



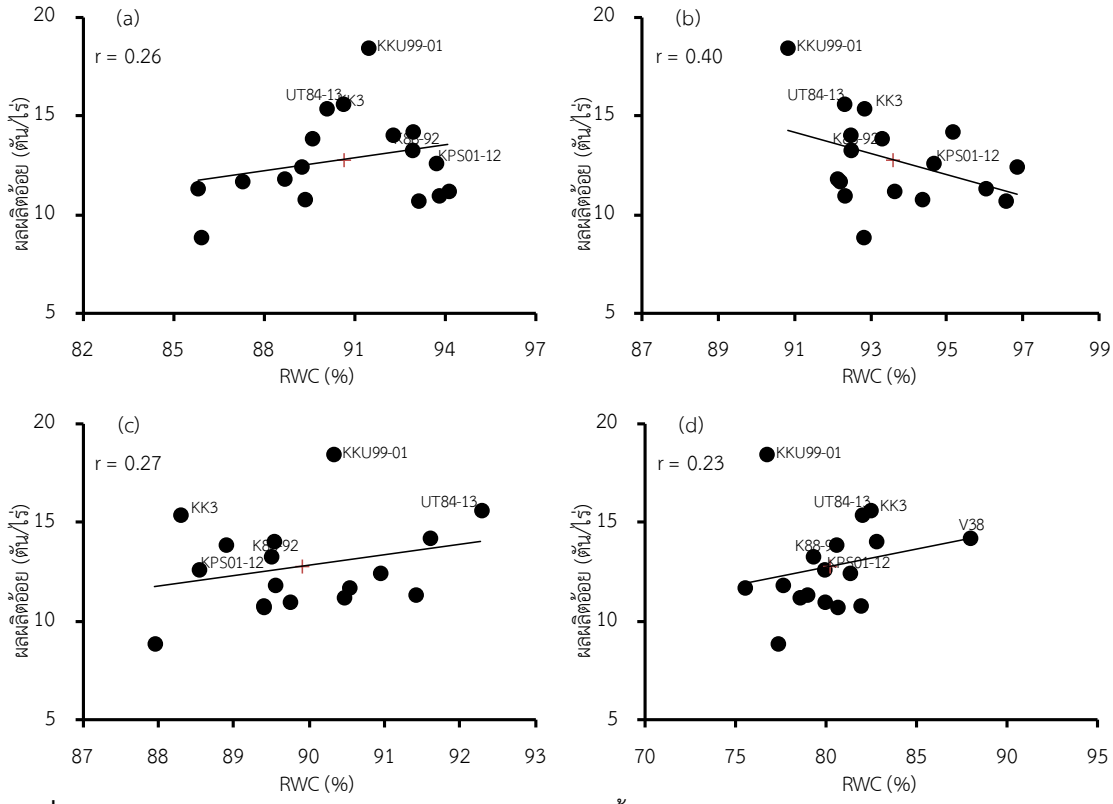
ภาพที่ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างการให้ผลผลิตอ้อยกับประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสง (FV/Fm) ที่อายุ 4 เดือน (a) 6 เดือน (b) 8 เดือน (c) และ10 เดือน (d) ในอ้อยตอของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



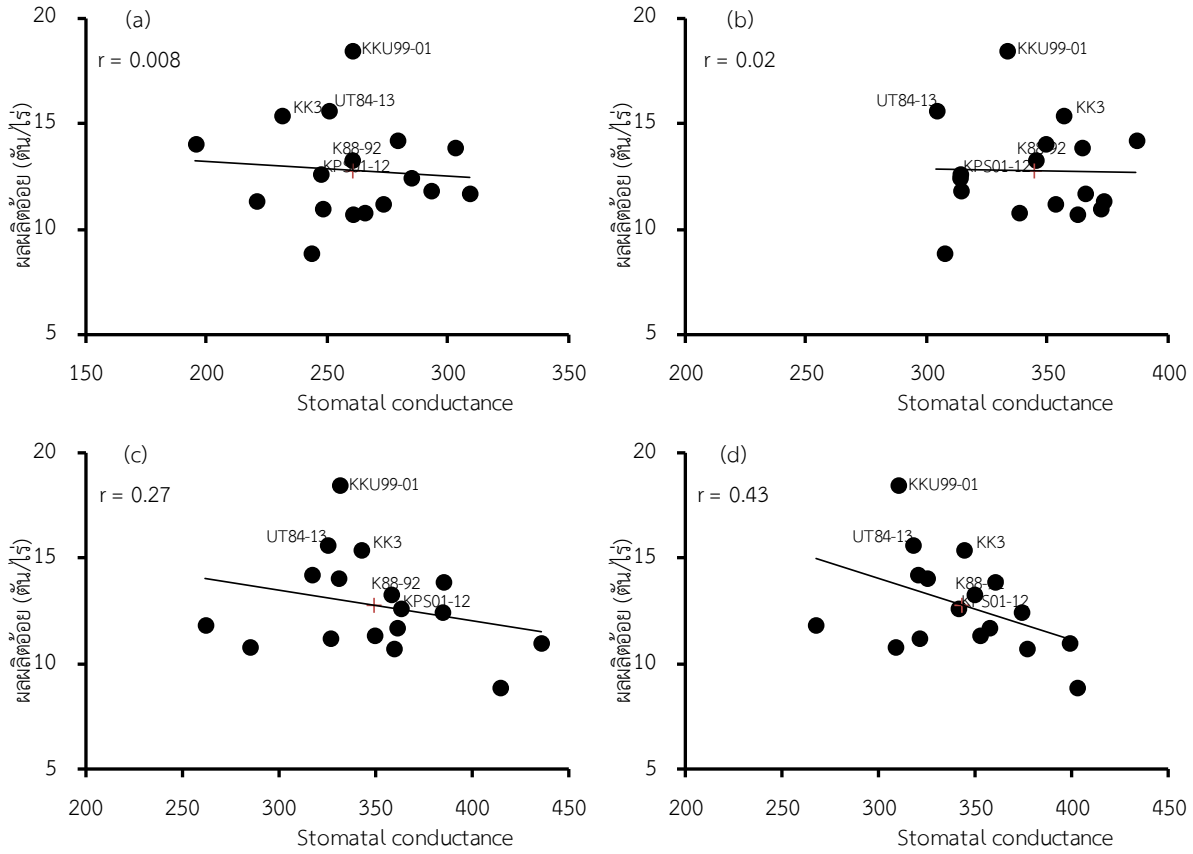
ภาพที่ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างการให้ผลผลิตอ้อยกับความเขียวเข้มของใบ (SPAD chlorophyll meter reading; SCMR) ที่อายุ 4 เดือน (a) 6 เดือน (b) 8 เดือน (c) และ10 เดือน (d) ในอ้อยตอของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



ภาพที่ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างการให้ผลผลิตอ้อยกับพื้นที่ใบจำเพาะ (specific leaf area; SLA) ที่อายุ 4 เดือน (a) 6 เดือน (b) 8 เดือน (c) และ10 เดือน (d) ในอ้อยตอของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



ภาพที่ 12 ความสัมพันธ์ระหว่างการให้ผลผลิตอ้อยกับปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบ (relative water content; RWC) ที่อายุ 4 เดือน (a) 6 เดือน (b) 8 เดือน (c) และ10 เดือน (d) ในอ้อยตอของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



ภาพที่ 13 ความสัมพันธ์ระหว่างการให้ผลผลิตอ้อยกับการชักนำของปากใบ (stomatal conductance) ที่อายุ 4 เดือน (a) 6 เดือน (b) 8 เดือน (c) และ10 เดือน (d) ในอ้อยตอของพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ ณ หมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การคัดเลือกพันธุ์อ้อยโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม

5.1 ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จัดให้มีการคัดเลือกและประเมินพันธุ์อ้อยแบบเกษตรมีส่วนร่วมจำนวน 2 ครั้ง ได้แก่ ระยะอ้อยย่างปล้อง (อายุประมาณ 6 เดือนหลังปลูก) และในระยะอ้อยโตเต็มที่ (อายุประมาณ 10 เดือนหลังปลูก) ใน 2 สถานที่ ได้แก่ หมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และไร่เทียมพืชผล อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี โดยเชิญเกษตรกรชาวไร่อ้อยจากสมาคมต่างๆในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่เป็นเกษตรกรรายใหญ่ รายกลาง และรายเล็ก และพนักงานฝ่ายไร่ของโรงงานน้ำตาล เพื่อมาประเมินและคัดเลือกพันธุ์อ้อย

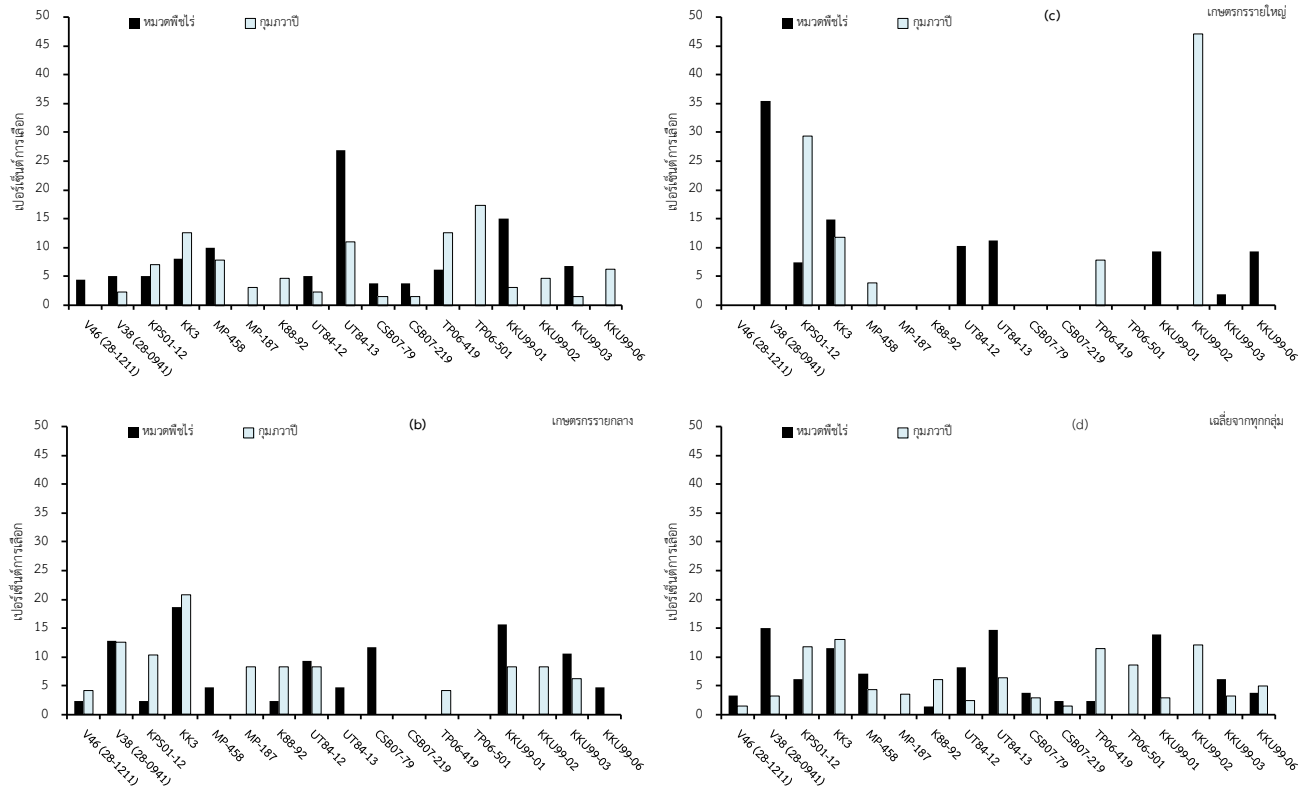
ในระยะอ้อยย่างปล้อง (ตารางที่ 22) (ภาพที่ 14) จากการเลือกพันธุ์โดยเกษตรกรพบว่า พันธุ์ KK3 ได้รับการคัดเลือกจากเกษตรกรทั้งรายเล็ก กลาง และใหญ่ และนักวิชาการ ทั้ง 2 สถานที่ แต่ถ้าหากแยกตามความชอบของแต่ละกลุ่มเกษตรกรในพันธุ์อื่นๆก็พบว่ามีความแตกต่างกัน โดยที่เกษตรกรรายเล็กเลือกพันธุ์ UT84-13 และ KKU99-01 ในแปลงหมวดพืชไร่ และ TP06-501 KK3 TP06-419 และ UT84-13 ในแปลงไร่เทียมพืชผล ส่วนเกษตรกรรายกลางเลือกพันธุ์ KK3 และ V38 (28-0941) ทั้ง 2 สถานที่ พันธุ์ KPS01-12 และ KKU99-01 ถูกเลือกในแปลงไร่เทียมพืชผล และหมวดพืชไร่ ตามลำดับ เกษตรกรรายใหญ่เลือกพันธุ์ KK3 ทั้ง 2 สถานที่ ส่วนพันธุ์ V38 (28-0941) UT84-12 และ UT84-13 ในแปลงหมวดพืชไร่ และพันธุ์ KKU99-02 และ KPS01-12 ถูกเลือกในแปลงไร่เทียมพืชผล

ในแปลงไร่เทียมพืชผล พบว่ามีการระบาดของโรคใบขาวค่อนข้างรุนแรง และมีความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การระบาดของโรคระหว่างพันธุ์อ้อย ซึ่งจากการประเมินการเกิดโรคใบขาวที่อายุ 2 และ 3 เดือนหลังตัดอ้อย พบว่าที่อายุ 2 เดือน พันธุ์ CSB07-219 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบขาวมากที่สุด (58 เปอร์เซ็นต์) และลดลงเหลือ 18 เปอร์เซ็นต์ เมื่ออายุ 3 เดือน ในขณะที่พันธุ์ KPS01-12 ไม่มีการเกิดโรคใบขาว อายุ 2 เดือน แต่ที่อายุ 3 เดือน กลับพบการเกิดโรคใบขาวเพิ่มสูงขึ้นเท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอาจเกิดจากการได้รับเชื้อเข้ามาในภายหลัง ส่วนพันธุ์ V46 (28-1211) และ KKU99-01 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบขาวไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงที่อายุ 2 และ 3 เดือน (33 และ 32 เปอร์เซ็นต์ และ 27 และ 29 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) และที่อายุ 3 เดือน พันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบขาวต่ำที่สุด คือ พันธุ์ TP06-501 (14 เปอร์เซ็นต์)

5.2) การคัดเลือกพันธุ์อ้อยโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม ในระยะอ้อยโตเต็มที่ (10 เดือนหลังตัดอ้อย) (ตารางที่ 23) (ภาพที่ 14) พบว่า ในเกษตรกรรายเล็ก พันธุ์ KK3 ได้รับการคัดเลือกมากทั้ง 2 สถานที่ ในขณะที่พันธุ์ MP-458 และ CSB07-219 และ KK8-92 ได้รับการคัดเลือก 24 20 และ 12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในแปลงแปลงหมวดพืชไร่ ส่วนพันธุ์ KKU99-02 ได้รับคัดเลือก 17 เปอร์เซ็นต์ เฉพาะในแปลงไร่เทียมพืชผล สำหรับเกษตรกรรายกลาง ที่แปลงทดลองหมวดพืชไร่ เกษตรกรชื่นชอบอ้อยพันธุ์ UT84-13, V46 (28-1211) และ MP-458 ได้รับคัดเลือก 16 12 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแปลงทดสอบพันธุ์ที่ไร่เทียมพืชผล เกษตรกรชื่นชอบอ้อยพันธุ์ MP-458, KK3, KPS01-12 และ KKU99-06 (18, 13, 13 และ 11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) สำหรับเกษตรกรรายใหญ่มีพันธุ์ที่ชื่นชอบที่หลากหลายและมีค่าคะแนนที่ใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 23) (ภาพที่ 15)

ตารางที่ 22 เปอร์เซ็นต์การคัดเลือกพันธุ์อ้อยของเกษตรกรรายเล็ก รายกลาง รายใหญ่ และพนักงานและนักวิชาการ ในระยะอ้อยย่างปล้อง ที่แปลงทดลองหมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และไร่เทียมพืชผล อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี

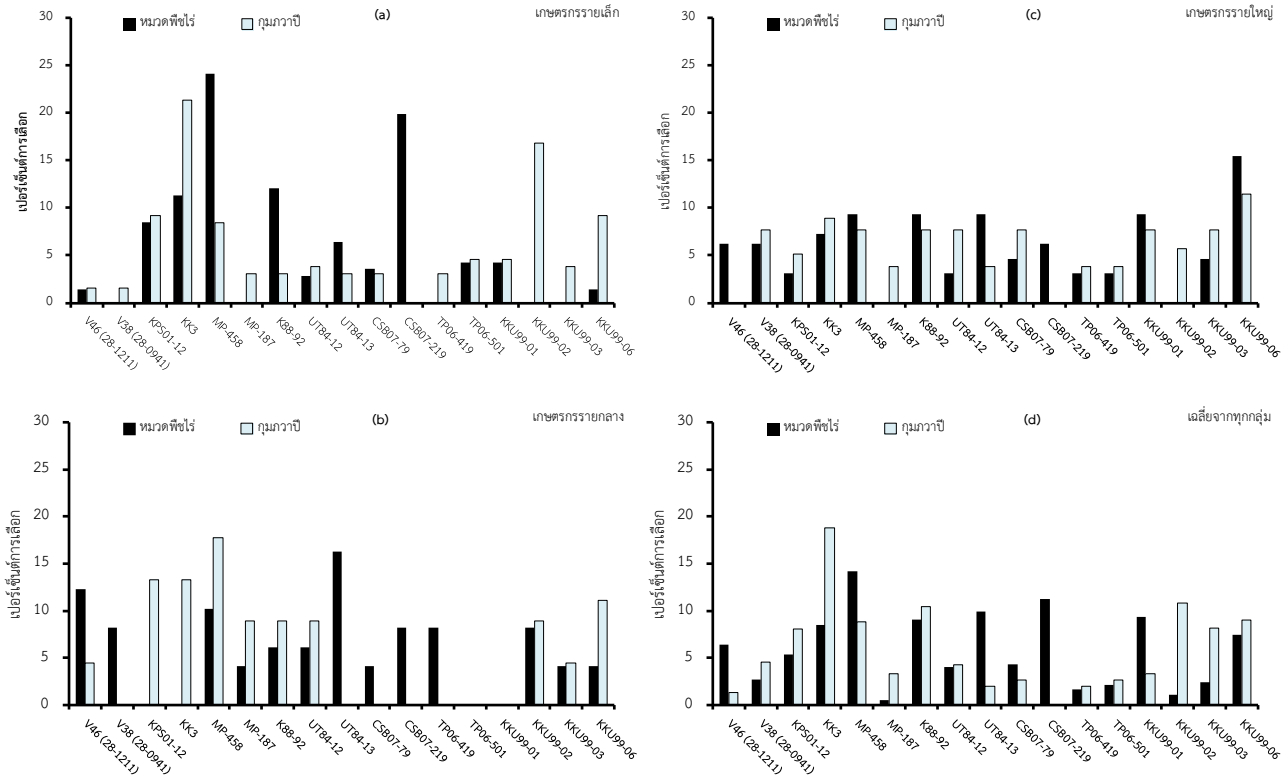
พันธุ์	รายเล็ก		รายกลาง		รายใหญ่		พนักงาน และนักวิชาการ	
	หมวดพืชไร่	กุมภวาปี	หมวดพืชไร่	กุมภวาปี	หมวดพืชไร่	กุมภวาปี	หมวดพืชไร่	กุมภวาปี
V46 (28-1211)	4	0	2	4	0	0	8	4
V38 (28-0941)	5	2	13	13	**36**	0	9	0
KPS01-12	5	7	2	10	7	**29**	11	7
KK3	8	13	**19**	**21**	15	12	6	9
MP-458	10	8	5	0	0	4	14	0
MP-187	0	3	0	8	0	0	0	4
K88-92	0	5	2	8	0	0	6	13
UT84-12	5	2	9	8	10	0	11	0
UT84-13	**27**	11	5	0	11	0	5	7
CSB07-79	4	2	12	0	0	0	0	11
CSB07-219	4	2	0	0	0	0	6	4
TP06-419	6	13	0	4	0	8	0	**19**
TP06-501	0	**17**	0	0	0	0	0	4
KKU99-01	15	3	16	8	9	0	**16**	0
KKU99-02	0	5	0	8	0	**47**	0	0
KKU99-03	7	2	11	6	2	0	6	7
KKU99-06	0	6	5	0	9	0	3	11
รวม	100	100	100	100	100	100	100	100



ภาพที่ 14 เปอร์เซ็นต์การคัดเลือกพันธุ์อ้อยของเกษตรกรรายเล็ก (a) รายกลาง (b) รายใหญ่ (c) และเฉลี่ยจากทุกกลุ่มเกษตรกร (d) ในระยะย่างปล้อง ที่แปลงทดลองหมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และไร่เทียมพืชผล อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี

ตารางที่ 23 เปอร์เซ็นต์การคัดเลือกพันธุ์อ้อยของเกษตรกรรายเล็ก รายกลาง รายใหญ่ และพนักงานและนักวิชาการ ในระยะโตเต็มที่ ที่แปลงทดลองหมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และไร่เทียมพืชผล อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี

พันธุ์	รายเล็ก		รายกลาง		รายใหญ่		พนักงาน และนักวิชาการ	
	หมวดพืชไร่	กุมภวาปี	หมวดพืชไร่	กุมภวาปี	หมวดพืชไร่	กุมภวาปี	หมวดพืชไร่	กุมภวาปี
V46 (28-1211)	1	2	**12**	4	6	0	10	0
V38 (28-0941)	0	2	8	0	6	8	2	10
KPS01-12	9	9	0	**13**	3	5	5	5
KK3	11	**21**	0	**13**	7	9	9	**24**
MP-458	**24**	8	10	**18**	9	8	7	5
MP-187	0	3	4	9	0	4	0	0
K88-92	12	3	6	9	9	8	7	**26**
UT84-12	3	4	6	9	3	8	5	0
UT84-13	6	3	**16**	0	9	4	**12**	0
CSB07-79	4	3	4	0	5	8	5	0
CSB07-219	**20**	0	8	0	6	0	5	0
TP06-419	0	3	8	0	3	4	0	0
TP06-501	4	5	0	0	3	4	0	0
KKU99-01	4	5	0	0	9	8	**19**	0
KKU99-02	0	**17**	8	9	0	6	0	5
KKU99-03	0	4	4	4	5	8	3	**18**
KKU99-06	1	9	4	**11**	**15**	**11**	**12**	6
รวม	100	100	100	100	100	100	100	100



ภาพที่ 15 เปอร์เซ็นต์การคัดเลือกพันธุ์อ้อยของเกษตรกรรายเล็ก (a) รายกลาง (b) รายใหญ่ (c) และเฉลี่ยจากทุกกลุ่มเกษตรกร (d) ในระยะโตเต็มที่ ที่แปลงทดลองหมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และไร่เทียมพืชผล อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี

ลักษณะประจำพันธุ์

ข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ เลือกแสดงลักษณะประจำพันธุ์ที่สำคัญ ดังตารางภาคผนวกที่ 1 ภาพภาคผนวกที่ 2 ภาพภาคผนวกที่ 3 และภาพภาคผนวกที่ 4 โดยอ้อยพันธุ์ดีเด่นทั้ง 17 สายพันธุ์ มีลักษณะทรงกอเพียง 2 แบบคือ ตั้งตรงและค่อนข้างตั้งตรง และแต่ละพันธุ์มีความหลากหลายทางลักษณะปล้อง การจัดเรียงตัวของปล้อง ลักษณะตา และลักษณะคอใบ (ดังภาพแสดงในภาคผนวก) ส่วนลักษณะลิ้นใบ พันธุ์ส่วนใหญ่มีลิ้นใบแบบแถบตรงกลางพองออกปลายเรียวแหลมทั้งสองข้าง ยกเว้นเพียงพันธุ์ V46 (28-1211) มีลิ้นใบแบบตรงกลางโป่งเป็นรูปสามเหลี่ยม

สรุป ข้อเสนอแนะ และผลพลอยได้จากการวิจัย

สรุป

อ้อยสายพันธุ์ดีเด่น 17 สายพันธุ์ มีลักษณะทางสรีรวิทยา ลักษณะประจำพันธุ์ การเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพความหวาน และรูปแบบการสะสมน้ำตาลที่แตกต่างกัน และจากคัดเลือกพันธุ์โดยเกษตรกรมีส่วนร่วม ทั้ง 2 ช่วงอายุการเจริญเติบโต ทำให้ทราบกลุ่มพันธุ์ที่เกษตรกรแต่ละกลุ่มยอมรับและลักษณะที่เกษตรกรพิจารณา ซึ่งพันธุ์อ้อยที่ได้รับความนิยม คือ KK3, KPS01-12, MP-478,KKU99-01, UT84-13 และ K88-92 บางพันธุ์มีแนวโน้มมีความนิยม โดยเกษตรกรพิจารณาความชอบจากลักษณะ ความสูง ขนาดลำ ทรงกอ และการหลุดล่วงของกาบใบ จำนวนจำนวนลำต่อกอ ซึ่งพันธุ์ที่ได้รับความนิยมเหล่านี้ มีพฤติกรรมเด่น ในแง่ลักษณะทางสรีรวิทยา ลักษณะประจำพันธุ์ การเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพความหวาน และรูปแบบการสะสมน้ำตาล ดังนี้ ด้านผลผลิตและความหวาน พันธุ์ที่มีผลผลิตสูง คือ พันธุ์ KPS01-12 KK3 มีกลุ่มพันธุ์ที่มีผลผลิตความน้ำตาลสูง คือ พันธุ์ KK3,KPS01-12, MP-458 และ UT84-13 องค์ประกอบของผลผลิตที่ส่งเสริมการให้ผลผลิตของอ้อยสายพันธุ์ดีเด่น 17 สายพันธุ์ ได้แก่ น้ำหนักลำ จำนวนลำต่อไร่ และขนาดลำ พันธุ์ KKU99-01, UT84-13, KK3 และ KPS01-12 เป็นกลุ่มพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง โดยมีจำนวนลำต่อไร่สูงและมีน้ำหนักลำอยู่ในกลุ่มสูง และทั้งสองพันธุ์นี้มี CCS สูง จึงทำให้ผลผลิตน้ำตาลสูงด้วย กลุ่มสายพันธุ์ที่มีการสะสมน้ำตาลเร็ว คือพันธุ์ KK3, KPS01-12 และ UT84-13 และและเป็นพันธุ์ที่มีค่า brix สูงในช่วงเก็บเกี่ยว ส่วนด้านการเจริญเติบโต พันธุ์ KPS01-12 UT84-13 และKK3 ปรับตัวด้านการใช้น้ำเพื่อให้สามารถอยู่รอดในช่วงสภาพขาดน้ำ โดยลดเจริญเติบโตด้านความสูง แต่เมื่อได้รับน้ำฝนตามฤดูกาล กลุ่มพันธุ์อ้อยดังกล่าวจะมีความสูงที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เป็นพันธุ์ที่มีพื้นที่ใบต่ำเมื่อข้ามแล้ง ซึ่งพันธุ์เหล่านี้อาจจะปรับตัวด้านการใช้น้ำเพื่อให้สามารถอยู่รอดในช่วงสภาพขาดน้ำ โดยลดพื้นที่ใบ แต่เมื่อได้รับน้ำฝนตามฤดูกาล กลุ่มพันธุ์อ้อยดังกล่าวจะมีพื้นที่ใบเพิ่มขึ้น และเมื่อถึงช่วงสะสมน้ำตาลจะมีพื้นที่ใบที่ต้องพอเหมาะเพื่อสะสมน้ำตาล ลักษณะทางสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต ในช่วงขาดน้ำ พันธุ์ KPS 01-12 มีค่าการนำของปากใบและปริมาณน้ำสัมพันธ์ในใบสูง อาจจะมีกลไกการดูดใช้น้ำที่ดีจากรากด้วย จึงทำให้สามารถหาน้ำได้อย่างพอเพียงต่อการคายน้ำและยังคงรักษาปริมาณน้ำในใบเอาไว้ได้ ส่งผลให้อ้อยพันธุ์นี้มีประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงที่ดี ส่วนพันธุ์ที่มีค่าการนำของปากใบต่ำ ทำให้รักษาปริมาณน้ำในใบอ้อยไว้ได้ และช่วยรักษาประสิทธิภาพการสังเคราะห์ด้วยแสง ซึ่งกลไกเช่นนี้ อาจไม่จำเป็นต้องมีลักษณะรากที่ดี RWC เป็นลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวที่ดีในสภาพขาดน้ำในช่วงต้นของการเจริญเติบโตในอ้อย ค่า RWC สูงในช่วงได้รับน้ำฝนเสริมสร้างจำนวนลำต่อพื้นที่ และ RWC ในช่วงเดือนที่ 10 ส่งเสริมการให้ผลผลิตของอ้อย การคายน้ำในช่วงหลังจากได้รับน้ำฝนมีผลต่อการสร้างน้ำหนักลำ ซึ่งน้ำหนักลำมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลผลิตมากอ้อย ดังนั้น จากการวิจัยครั้งนี้ ลักษณะสถานน้ำในใบและการคายน้ำเป็นลักษณะที่สามารถใช้คัดเลือกพันธุ์อ้อยตอที่ปรับตัวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้ องค์ความรู้และข้อมูลจากการวิจัยครั้งนี้ สามารถนำไปใช้แนะนำพันธุ์ และได้ลักษณะทางการเกษตรและสรีรวิทยาที่สามารถใช้คัดเลือกในระบบการปรับปรุงพันธุ์อ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาต่อเนื่องในอ้อยตอ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการแนะนำพันธุ์ที่มีความสามารถในการไว้ตอได้ดี เนื่องจากในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือประสบปัญหาเรื่องความแห้งแล้ง พื้นที่ผลิตอ้อยประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในเขตอาศัยน้ำฝน ระบบปลูกอ้อยในเขตดินทรายภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะปลูกในช่วงเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน ซึ่งอ้อยมีโอกาสประสบความแห้งแล้งในระยะที่มีการแตกกอ หรือระยะย่างปล้อง ด้วยสภาพดังกล่าวทำให้การไว้ตอในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือไม่ค่อยดี ผลผลิตของอ้อยตอต่ำ อาจไม่คุ้มต่อการไว้ตอ ทำให้ต้องปลูกอ้อยใหม่ทุก 1-2 ปี ส่งผลให้ต้นทุนการผลผลิตอ้อยในเขตนี้สูง เพราะกำไรของชาวไร่อ้อยส่วนใหญ่มาจากอ้อยตอ ซึ่งการไว้ตออ้อยแต่ละครั้งจะช่วยลดต้นทุนการผลิตได้ 25-30 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น การศึกษาพันธุ์อ้อยที่มีการปรับตัวที่ดีของอ้อยตอในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะสามารถช่วยส่งเสริมการผลิตอ้อยอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนมากขึ้น

ผลพลอยได้จากการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้ นอกจาก ทราบพันธุ์ที่มีการปรับตัวได้ดีและได้องค์ความรู้ด้านการปรับตัวที่เหมาะสมต่อความแห้งแล้งในเขตอาศัยน้ำฝนภาคตะวันออกเฉียงเหนือแล้ว ผลผลิตอ้อยที่ได้จากการวิจัย ได้ถูกกระจายให้เกษตรกรในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น โดยมีเกษตรกรจำนวนมากที่สนใจนำชุดพันธุ์ในการทดลองนี้ ไปปลูกในพื้นที่ของตน เพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมและขยายพันธุ์ไว้ใช้ในพื้นที่ของตนต่อไป โดยมีรายชื่อเกษตรกรที่ได้รับพันธุ์อ้อยไปทดสอบในพื้นที่ของตน ดังนี้

1. นาย สุทัศน์ เบ้ารัตน์ โรงงานน้ำตาลเริ่มอุดร พันธุ์ละ 10 มัด

   ที่อยู่ : 11 หมู่ที่ 6 ตำบล หนองสระปลา อำเภอ หนองหาน จังหวัดอุดรธานี 41130

   เบอร์โทร : 093-3202884

   พันธุ์ : CSB07-79, UT84-12, UT84-13, MP-187, KPS01-12, KKU1999-06, V46 (28-1211), V38 (28-0941), KKU1999-03

2. นายสุพล แสงค้อม จำนวน 33 มัด

   ที่อยู่ : 57 หมู่ที่ 17 บ้านหินลาด ตำบล บ้านค้อ อำเภอ เมือง จังหวัดขอนแก่น

   เบอร์โทร : 082-3137006

   พันธุ์ : ทุกพันธุ์ในการทดลอง

3. นายสงวน มูลประดิษฐ์

   ที่อยู่ : 43 หมู่ที่ 1 ตำบล โนนท่อน อำเภอ เมือง จังหวัด ขอนแก่น

   เบอร์โทร: 090-8615783

   พันธุ์ : ทุกพันธุ์ในการทดลอง

4. นายมงคล สุรกุล จำนวน 28 มัด

ที่อยู่: 130 หมู่ที่ 4 บ้านน้ำเที่ยง ตำบล บริบูรณ์ อำเภอ สีชมพู จังหวัด ขอนแก่น

เบอร์โทร : 081-6625253

พันธุ์ : KKU1999-02, KKU1999-06, KPS01-12

5. นายสงวน วิลัมมาศ

ที่อยู่ : หมู่ที่ 8 ตำบลน้ำพอง อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น

เบอร์โทร: 080-7579805

6. นายสันติสุข อินบุญญา

ที่อยู่ : 7 หมู่ที่ 7 ตำบลทับกุง อำเภอ หนองแสง จังหวัด อุดรธานี

เบอร์โทร : 085-9260119, 042-396296

7. นายดาวเรือง หงส์ทอง

ที่อยู่ : 104 หมู่ที่ 2 ตำบลไชยวาน อำเภอไชยวาน จังหวัดอุดรธานี

เบอร์โทร : 085-7618740

8. นายสุริยา กล้าหาญ

ที่อยู่ : 20 หมู่ที่ 9 ตำบลไชยวาน อำเภอไชยวาน จังหวัดอุดรธานี

เบอร์โทร : 087-9534797

9. กลุ่มเกษตรกร ตำบลหนองแซง อำเภอบ้านแฮด จังหวดขอนแก่น จำนวนพันธุ์ละ 7 มัด

นายก องค์การบริหารส่วนตำบลหนองแซง เบอร์โทร : 094-3919994

พันธุ์ : ทุกพันธุ์ในการทดลอง

10. นายชัยวัฒน์ จอกลอย บริษัทน้ำตาล เค เอส แอล จำกัด จำนวนพันธุ์ละ 10 มัด

พันธุ์ : ทุกพันธุ์ในการทดลอง

การอ้างอิง

เกษม สุขสถาน, 2555. สารานุกรมไทยสาหรับเยาวชน เล่มที่ 5 การปลูกอ้อย (ค้นเมื่อ 17 กรกฎาคม 2555) ปรากฏใน http://faostat.fao.org.http://guru.sanook.com/encyclopedia/การปลูกอ้อย/

ประสิทธิ์ ใจศิล. 2549a. คู่มือชาวไร่อ้อย แนวทางในการพัฒนาและเพิ่มผลผลิตอ้อยในเขตแล้ง. สานักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. หจก. โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา. ขอนแก่น. 52 หน้า.

ประสิทธิ์ ใจศิล. 2549b. การเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นของอ้อยลูกผสมชุด มข.1999 : อ้อยปลูกและอ้อยตอ 1. *ใน* การประชุมวิชาการอ้อยและน้ำตาลแห่งชาติ ครั้งที่ 6 17-19 สิงหาคม 2549 ณ โรงแรมเบเวอร์ลี่ ฮิลล์ ปาร์ค จังหวัดนครสวรรค์.

ประสิทธิ์ ใจศิล. 2555. แนวทางในการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย. *ใน* การฝึกอบรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตอ้อย 8-10 สิงหาคม 2555 ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น.

ประสิทธิ์ ใจศิล และ จิรวัฒน์ สนิทชน. 2555 การประเมินผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรของอ้อยลูกผสมชุด มข. 1999 ในแหล่งปลูกที่มีสภาพนิเวศเกษตรต่างกัน. แก่นเกษตร 40: 45-52.

พีรญา กลมสะอาด. 2549. การประเมินพันธุ์ อ้อยดีเด่นที่มีศักยภาพในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ : พื้นที่มิตรผล. *ใน* การประชุมวิชาการอ้อยและน้ำตาลแห่งชาติ ครั้งที่ 6 17-19 สิงหาคม 2549 ณ โรงแรมเบเวอร์ลี่ ฮิลล์ ปาร์ค จังหวัดนครสวรรค์.

เพิ่มพูน กีรติกสิกร. 2527. ดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. ภาควิชาปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555. สถิติการเกษตรประเทศไทย (ค้นเมื่อ 17 กรกฎาคม 2555) ปรากฏใน http://www.oae.go.th/oae_report/stat_agri/form_search.php

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2555. รายงานพื้นที่ปลูกอ้อยประเทศไทย (ค้นเมื่อ 17 กรกฎาคม 2555) http://www.ocsb.go.th/th/cms/detail.php?ID=923&SystemModuleKey=journal

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี 59 (ค้นเมื่อ 16 ตุลาคม 2559) ปรากฏใน www.oae.go.th/download/document_tendency/journalofecon2559.pdf

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2559. รายงานพื้นที่ปลูกอ้อยประเทศไทย (ค้นเมื่อ 16 ตุลาคม 2559) **http://www.ocsb.go.th/th/cms/detail.php?ID=923&SystemModuleKey=journal**

ศูนย์วิจัยและพัฒนาอ้อยและน้ำตาล สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2549. คู่มือการขยายพันธุ์อ้อย โครงการเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตอ้อย. โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮ๊าส์, ประเทศไทย. 38 หน้า.

Berding N., A.P. Hurney. 2005. Flowering and lodging, physiological-based traits affecting cane and sugar yield What do we know of their control mechanisms and how do we manage them? Field Crops Res. 92:261–275.

FAOSTAT, 2012. Statistical database. (cited on July 15, 2012) available from URL: http://faostat.fao.org.

Fauconnier, R. 1993. Sugar cane. Hong Kong. pp. 140.

Gajera, G.M., H.S. Patel, M.P. Patel, P.L. Nair and N.J. Mehta, 1991, Correlation Studies in Sugarcane, Indian Sugar. 15(12). 875-876.

Gomathi, R., P.N.G. Rao, P. Rakkiyappan, B.P. Sundara, S. Shiyamala. 2013. Physiological Studies on Ratoonability of Sugarcane Varieties under Tropical Indian Condition. *American Journal of Plant Sciences*. 4: 274-281

Graca, J.P., F.A. Rodrigues, J.R.B. Farias, M.C.N. Oliveira, C.B.H. Campo, and S. M. Zingaretti. 2010. Physiological parameters in sugarcane cultivars submitted to water deficit. Braz. J. Plant Physiol. 22: 1677-0420.

Jangpromma, N., P. Songsri, S. Thammasirirak and P. Jaisil, 2010. Rapid Assessment of Chlorophyll Content in Sugarcane using a SPAD Chlorophyll Meter across Different Water Stress Conditions. Asian Journal of Plant Sciences, 9: 368-374.

Kimbeng, C.A., and M.C. Cox. 2003. Early generation selection of sugarcane families and clones in Australia: a review. Journal American Society of Sugarcane Technologists. 23: 20-39.

Lo, C.C. 1987. Sugarcane breeding for different environments. P. 89-202. In: Copersucar International Sugarcane Breeding Workshop Piracicaba. SP, Brazil.

Nalini, R.. Studies on Enzymology of Sucrose Accumu- lation in Plant and Ratoon Crop of Sugarcane (*Saccharum officinarum*) Varieties, 2009. MS. Dissertation, Bharathiar University, Coimbatore,

Pol, K.M. and S.B. Deshmukh, 1999. Comparative Physiological Studies of Seasonal Plant and Ratoon Crops of Six Sugarcane Varieties. *Bharatiya Sugar*, 25(1): 81-88.

Ray, M., P.H. Moore, K.K. Wu, A. D'Hont, J.C. Glaszmann, T.L. Tew, T.E. Mirkov, J. Da Silva, J. Jifon, M. Rai, R.J. Schnell, S.M. Brumbley, P. Lakshmann, J.C. Comstock, and A.H. Paterson. 2005. Sugarcane improvement through breeding and biotechnology. Plant Breeding Reviews. 27: 15-118.

Shrivastava, A.K., Y.R. Saxena and K. Singh, 1 9 8 5 , Produc- tion Physiology of sugarcane cultivar Co 1148. Techni-cal Bulletin No. 15, Indian Institute of Sugarcane Re- search, Lucknow, p. 128.

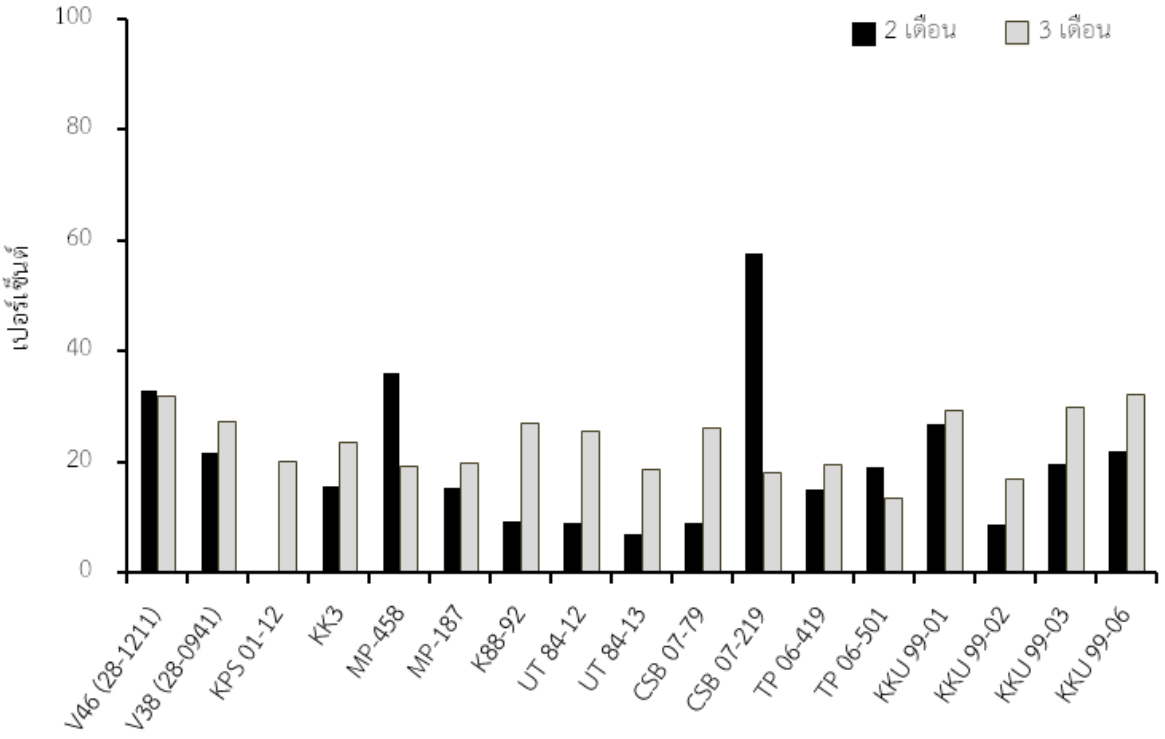
Silva, M.A., J.L. Jifon, J.A.G. Silva and V. Sharma, 2007. Use of physiological parameters as fast tools to screen for drought tolerance in sugarcane. Braz. J. Plant. Physiol., 9: 193-201.

Smith D.M., N.G., Inman-Bamber, and P.J. Thorburn. 2005. Growth and function of the sugarcane root system. Field Crops Res. 92:169–183.

Taiz, L., and E. Zeiger. 2006. Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts.

Takagi, H., Sato M., and M. Matsuoka. 2005. A guidebook for sugarcane in Japan. Japan International Reseach Center for Agricultural Sciences (JIRCAS) and Japanese Society of Sugar Cane Technologists (JSSCT). Shonan Sugar Manufacturing Co. Ltd., Okinawa, Japan. 121 pp.

ภาคผนวก



ภาพภาคผนวกที่ 1 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบขาวในพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์ในอ้อยตอที่อายุ 2 และ 3 เดือน หลังตัดอ้อยปลูก ณ ไร่เทียมพืชผล อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี

CSB 07-79	CSB 07-219	K88-92
KK3	KKU99-01	KKU99-02
KKU99-03	KKU99-06	KPS 01-12

ภาพภาคผนวกที่ 2 ทรงกอของพันธุ์/สายพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่อายุ 2 เดือนหลังตัดอ้อย

MP-187	MP-458	TP 06-419
TP 06-501	UT 84-12	UT 84-13
V38 (28-0941)	V46 (28-1211)	

ภาพภาคผนวกที่ 2 ทรงกอของพันธุ์/สายพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่อายุ 2 เดือนหลังตัดอ้อย (ต่อ)

CSB 07-79	CSB 07-219	K88-92
KK3	KKU99-01	KKU99-02
KKU99-03	KKU99-06	KPS 01-12

ภาพภาคผนวกที่ 3 ทรงกอของพันธุ์/สายพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่อายุ 3 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก

MP-187

MP-458

TP 06-419

TP 06-501

UT 84-12

UT 84-13

V38 (28-0941)

V46 (28-1211)

ภาพภาคผนวกที่ 3 ทรงกอของพันธุ์อ้อน

ดีเด่น 17 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่อายุ 3 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก (ต่อ)

CSB 07-79

CSB 07-219

K88-92

KK3

KKU99-01

KKU99-02

KKU99-03

KKU99-06

KPS 01-12

ภาพภาคผนวกที่ 4 ทรงกอของพันธุ์/สายพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่อายุ 6 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก

MP-187

MP-458

TP 06-419

TP 06-501

UT 84-12

UT 84-13

V38 (28-0941)

V46 (28-1211)

ภาพภาคผนวกที่ 4 ทรงกอของพันธุ์/สายพันธุ์อ้อยดีเด่น 17 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่อายุ 6 เดือนหลังตัดอ้อยปลูก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่ 1 ลักษณะทรงกอ ปล้อง การเรียงตัวของปล้อง ตา ลิ้นใบ และคอใบ ของอ้อย 17 พันธุ์

พันธุ์	ลักษณะทรงกอ	ลักษณะปล้อง	การเรียงตัวของปล้อง	ลักษณะตา	ลักษณะลิ้นใบ	ลักษณะคอใบ
CSB07-219	ตั้งตรง (erect)	โคนโต (conoidal)	ค่อนข้างตรง (semi-erect)	ไข่ยอดยาวแหลม	แถบตรงกลางพองออกปลายเรียวแหลม	สามเหลี่ยมชายธงปลายคด
UT84-12	ตั้งตรง (erect)	กลางโค้ง (curved)	ค่อนข้างตรง (semi-erect)	รูปไข่ยอดแหลม	แถบตรงกลางพองออกปลายเรียวแหลม	สามเหลี่ยมฐานเรียบ
CSB07-79	ตั้งตรง (erect)	กลางโค้ง (curved)	ค่อนข้างตรง (semi-erect)	ไข่ยอดแหลมฐานปีก	แถบตรงกลางพองออกปลายเรียวแหลม	สามเหลี่ยมชายธงปลายคด
TP06-501	ค่อนข้างตั้งตรง (semi-erect)	กลางโค้ง (curved)	ค่อนข้างตรง (semi-erect)	ไข่ค่อนข้างกลมยอด	แถบตรงกลางพองออกปลายเรียวแหลม	สามเหลี่ยมชายธงปลายคด
MP-458	ค่อนข้างตั้งตรง (semi-erect)	โคนโต (conoidal)	ตั้งตรง (erect)	กลม	แถบตรงกลางพองออกปลายเรียวแหลม	สามเหลี่ยมฐานเว้าขอบบน
UT 84-13	ค่อนข้างตั้งตรง (semi-erect)	กลางโค้ง (curved)	ค่อนข้างตรง (semi-erect)	กลม	แถบตรงกลางพองออกปลายเรียวแหลม	สามเหลี่ยมขอบเว้าและโค้ง
MP-187	ค่อนข้างตั้งตรง (semi-erect)	ทรงกระบอก (cylindrical)	ซิกแซก (zigzag)	รูปไข่ยอดแหลม	แถบตรงกลางพองออกปลายเรียวแหลม	สามเหลี่ยมขอบเว้าและโค้ง
TP06-419	ค่อนข้างตั้งตรง (semi-erect)	กลางโค้ง (curved)	ค่อนข้างตรง (semi-erect)	ไข่ยอดแหลมฐานปีก	แถบตรงกลางพองออกปลายเรียวแหลม	สามเหลี่ยมฐานเว้าขอบบน
KKU99-06	ค่อนข้างตั้งตรง (semi-erect)	กลางโค้ง (curved)	ค่อนข้างตรง (semi-erect)	ไข่ยอดแหลมฐานปีก	แถบตรงกลางพองออกปลายเรียวแหลม	สามเหลี่ยมขอบเว้าและโค้ง
K88-92	ค่อนข้างตั้งตรง (semi-erect)	ทรงกระบอก (cylindrical)	ค่อนข้างตรง (semi-erect)	ไข่ค่อนข้างกลมยอด	แถบตรงกลางพองออกปลายเรียวแหลม	สามเหลี่ยมชายธงปลายคด
V46 (28-1211)	ตั้งตรง (erect)	กลางโค้ง (curved)	ค่อนข้างตรง (semi-erect)	กลม	ตรงกลางโป่งเป็นรูปสามเหลี่ยม	สามเหลี่ยมชายธงปลายคด
KK3	ค่อนข้างตั้งตรง (semi-erect)	กลางโค้ง (curved)	ซิกแซก (zigzag)	ไข่ยอดแหลมยอดปีก	แถบตรงกลางพองออกปลายเรียวแหลม	สามเหลี่ยมฐานเว้าขอบบน
KKU99-02	ค่อนข้างตั้งตรง (semi-erect)	กลางโค้ง (curved)	ค่อนข้างตรง (semi-erect)	ไข่ยอดแหลมฐานปีก	แถบตรงกลางพองออกปลายเรียวแหลม	สามเหลี่ยมฐานเว้าขอบบน
KPS01-12	ตั้งตรง (erect)	โคนโต (conoidal)	ค่อนข้างตรง (semi-erect)	ไข่ยอดแคบ	แถบตรงกลางพองออกปลายเรียวแหลม	สามเหลี่ยมขอบเว้าและโค้ง
KKU99-01	ค่อนข้างตั้งตรง (semi-erect)	กลางป่อง (tumescent)	ค่อนข้างตรง (semi-erect)	ไข่ค่อนข้างกลมยอด	แถบตรงกลางพองออกปลายเรียวแหลม	สามเหลี่ยมฐานเว้าขอบบน
V38 (28-0941)	ตั้งตรง (erect)	กลางโค้ง (curved)	ค่อนข้างตรง (semi-erect)	ไข่ยอดยาวแหลม	แถบตรงกลางพองออกปลายเรียวแหลม	สามเหลี่ยมฐานเว้าขอบบน
KKU99-03	ค่อนข้างตั้งตรง (semi-erect)	กลางคอด (bobin shape)	ค่อนข้างตรง (semi-erect)	กลม	แถบตรงกลางพองออกปลายเรียวแหลม	สามเหลี่ยมฐานเรียบ

กิจกรรมในระหว่างการทดลอง

1. การเจียนตอ

2. การใส่ปุ๋ย

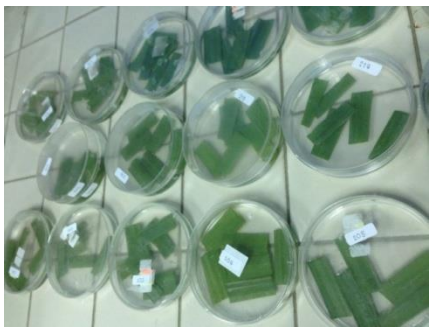
3. สภาพการงอกของอ้อยตอ

4. สภาพแปลงอ้อยอายุ 2 เดือน

5. การกำจัดวัชพืช

6. สภาพแปลงงานทดลอง

7. การเก็บข้อมูลดิน และข้อมูลทางสรีระวิทยา



8. การประเมินพันธุ์อ้อยโดยเกษตรกรในระยะย่างปล้อง วันที่ 5 สิงหาคม 2558 ณ แปลงทดลองหมวดพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และไร่เทียมพืชผล อ.กุมภวาปี จ.อุดรธานี